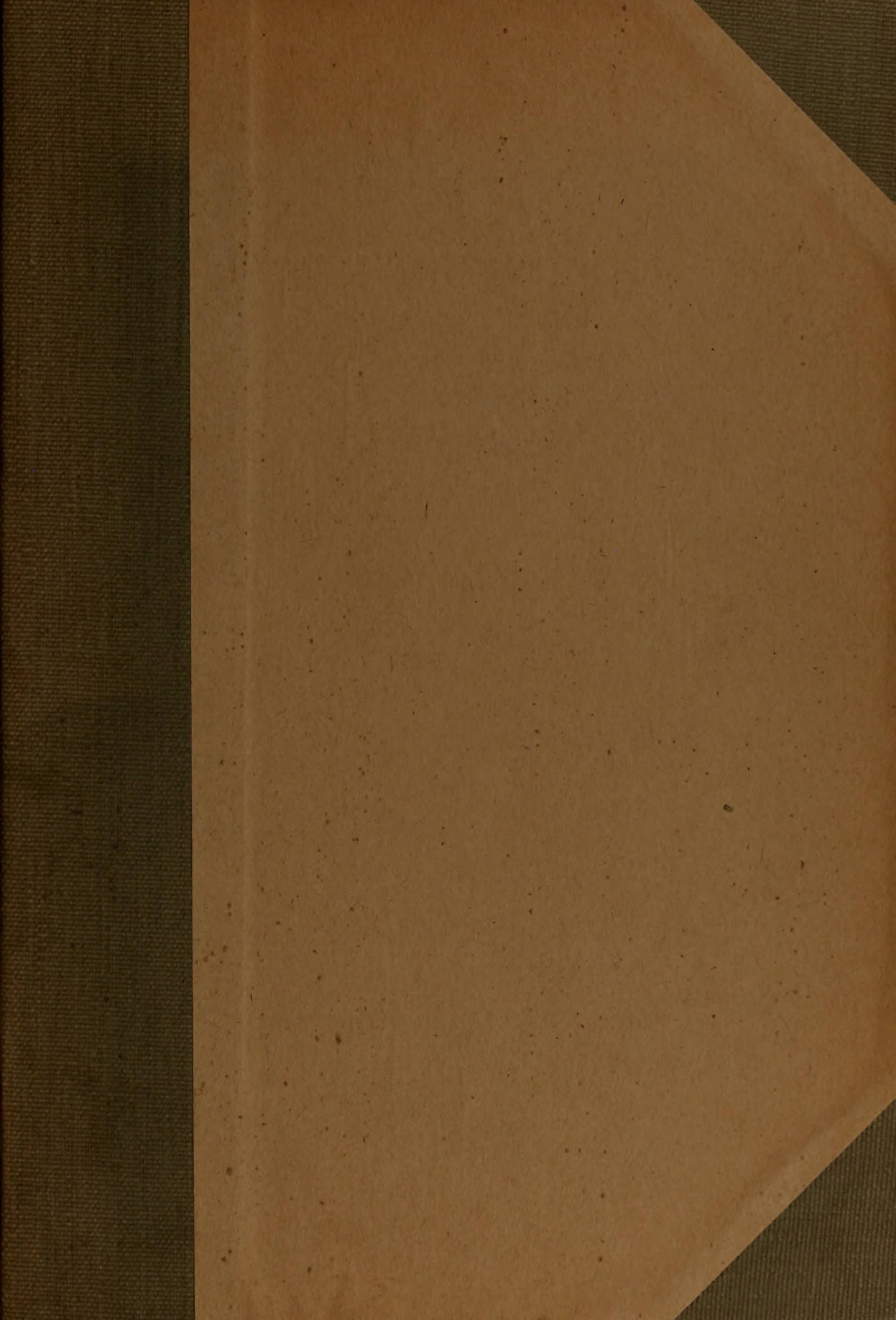


JAHRBUCH

DER

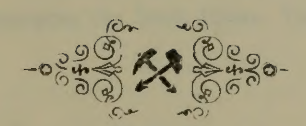
KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



LI. BAND 1901.

Mit 10 Tafeln.



Wien, 1902.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei **R. Lechner (Wilh. Müller)**, k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.

Die Autoren allein sind für den Inhalt ihrer Mittheilungen verantwortlich.



Inhalt.

Seite

Personalstand der k. k. geologischen Reichsanstalt (15. November 1902) . . V

Heft 1.

Seite

Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve Sowerby*. Von Lukas Waagen, Assistent bei der Lehrkanzel für Geologie an der Universität Wien. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. I) und zwei Zinkotypien im Text 1

Ueber sternförmige Erosionssculpturen auf Wüstengeröllen. Von Dr. O. Abel. Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. II) und einer Zinkotypie im Text 25

Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien. Nach Studien, ausgeführt auf Reisen im Frühjahre und Herbste 1900. Von Dr. Franz Schaffer. Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. III) und drei Zinkotypien im Text 41

Ueber Kreideversteinerungen aus der Umgebung von Görz und Pinguente. Von Dr. K. A. Redlich in Leoben. Mit 9 Zinkotypien im Text . . 75

Ueber die Lagerungs- und Altersverhältnisse einiger Glieder der nordböhmischen Braunkohlenablagerungen. Von J. E. Hibsch 87

Zur Frage der Wasserversorgung der Stadt Brünn. Von Dr. Emil Tietze . 93

Heft 2.

Seite

Zur Erinnerung an Albrecht von Krafft. Von Dr. C. Diener 149

Beitrag zur Geologie der Landschaften Korjenići und Klobuk in der Hercegovina. Von Gejza von Bukowski. Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IV) 159

Pironaea Slavonica n. sp. Von Vincenz Hilber. Mit zwei Lichtdrucktafeln (Nr. V—VI) und zwei Zinkotypien im Text 169

Ueber Ganggesteine und den Zuzlawitzer Kalk im Wolynkathale des Böhmerwaldes. Von Josef Woldřich (Sohn). Mit vier Zinkotypien im Text 177

Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. Von A. Bittner. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. VII) 225

Seite
Ueber oligocäne Klippen am Rande der Karpathen bei Bacău (Moldau). Ein Beitrag zur Tektonik der rumänischen Karpathen. Von L. Mrazec und W. Teisseyre. Mit drei Zinkotypien im Text 235
Eine marine Neogenfauna aus Cilicien. Von Franz Toula. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. VIII) 247
Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrauthal. Von Otto Sussmann. Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IX) und fünf Zinkotypien im Text 265
Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. I. Die Sciaeniden. Von R. J. Schubert. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. X) und fünf Zinkotypien im Text 301

Heft 3 und 4.

Seite
Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch. Von Dr. Emil Tietze. Mit zwei Zinkotypien im Text 317

Verzeichnis der Tafeln:

Tafel — Seite
I zu: Lukas Waagen: Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve Sowerby* 1
II zu: Dr. O. Abel: Ueber sternförmige Erosionssculpturen auf Wüstengeröllen 25
III zu: Dr. Franz Schaffer: Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien 41
IV zu: Gejza von Bukowski: Beitrag zur Geologie der Landschaften Korjenići und Klobuk in der Hercegovina 159
V—VI zu: Vincenz Hilber: *Pironaea Slavonica n. sp.* 169
VII zu: A. Bittner: Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain 225
VIII zu: Franz Toula: Eine marine Neogenfauna aus Cilicien 247
IX zu: Otto Sussmann: Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrauthal . . . 265
X zu: R. J. Schubert: Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. I. Die Sciaeniden 301

Personalstand

der

k. k. Geologischen Reichsanstalt.

Director:

Tietze Emil, Ritter des österr. kaiserl. Ordens der eisernen Krone III. Cl., Besitzer des kaiserl. russischen Sct. Stanislausordens II. Cl., Ritter des königl. portugiesischen Sct. Jacobsordens und des montenegrinischen Daniloordens, Phil. Dr., k. k. Oberbergrath, Mitglied der kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher in Halle, Präsident der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, Ehrenmitglied der Société géologique de Belgique in Lüttich, der königl. serbischen Akademie der Wissenschaften in Belgrad, der uralischen Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Jekaterinenburg und der rumänischen geographischen Gesellschaft in Bukarest, correspondirendes Mitglied der Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie in Brüssel, der geographischen Gesellschaften in Berlin und Leipzig, der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau etc., III., Hauptstrasse Nr. 90.

Chefgeologen:

Vacek Michael, III., Erdbergerlände Nr. 4.

Teller Friedrich, Phil. Dr. hon. causa, k. k. Bergrath, corr. Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften, III., Kollergasse Nr. 6.

Geyer Georg, III., Kübeckgasse Nr. 9.

Bukowski Gejza v., III., Erdbergerlände Nr. 6.

Rosiwal August, Docent an der k. k. technischen Hochschule, III., Bechardgasse Nr. 10.

Vorstand des chemischen Laboratoriums:

John von Johnesberg Conrad, k. k. Regierungsrath, II., Paffrathgasse Nr. 6.

Geologe:

Dreger Julius, Phil. Dr., III., Ungargasse Nr. 63.

Chemiker:

Eichleiter Friedrich, III., Seidlgasse Nr. 37.

Adjuncten:

Kerner von Marilaun Fritz, Med. U. Dr., III., Ungargasse Nr. 6.
Suess Franz Eduard, Phil. Dr., Privatdocent an der k. k. Universität, II., Afrikanergasse Nr. 9.
Kossmat Franz, Phil. Dr., Privatdocent an der k. k. Universität, III., Metternichgasse Nr. 5.
Abel Othenio, Phil. Dr., Privatdocent an der k. k. Universität, XIII., Jenullgasse Nr. 2.
Hinterlechner Karl, Phil. Dr., III., Geologengasse Nr. 1.

Bibliothekar:

Matosch Anton, Phil. Dr., III., Hauptstrasse Nr. 33.

Assistenten:

Hammer Wilhelm, Phil. Dr., III., Blattgasse Nr. 8.
Schubert Richard Johann, Phil. Dr., III., Pragerstrasse Nr. 2.
Waagen Lukas, Phil. Dr., III. Sofienbrückengasse Nr. 10.
Ampferer Otto, Phil. Dr., XVIII., Haizingerstrasse Nr. 47.

Volontäre:

Petrascheck Wilhelm, Phil. Dr., III., Strohgasse Nr. 7.
Trener Giovanni Battista, Phil. Dr., III., Untere Viaductgasse Nr. 1.

Für das Museum:

Želízko Johann, Amtsassistent, III., Löwengasse Nr. 37.

Für die Kartensammlung:

Zeichner:

Jahn Eduard, Besitzer des goldenen Verdienstkreuzes mit der Krone, III., Messenhausergasse Nr. 8.
Skala Guido, III., Hauptstrasse Nr. 81.
Lauf Oscar, VII., Kaiserstrasse Nr. 8.

Für die Kanzlei:

Girardi Ernst, k. k. Rechnungsrath, III., Marxergasse Nr. 23.

Hilfsbeamter:

Wlassics Johannes, k. k. Ingenieur i. R., III., Dietrichgasse Nr. 22.

Diener:

Erster Amtsdiener: Schreiner Rudolf, Besitzer des silbernen Verdienstkreuzes mit der Krone	III., Rasumoffskygasse Nr. 23 u. 25.
Laborant: Kalunder Franz	
Zweiter Amtsdiener: Palme Franz	
Dritter Amtsdiener: Ulbing Johann	
Präparator: Špatný Franz	
Amtsdienergehilfe für das Laboratorium: Felix Johann	
Amtsdienergehilfe für das Museum: Kreyća Alois	
Heizer: Rausch Josef	

Portier:

Schmid Josef, k. u. k. Invaliden-Feldwebel, III., Hauptstrasse Nr. 1.

Ausgegeben am 30. November 1901.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1901. LI. BAND.

I. Heft.

Mit Tafel I—III.



Wien, 1901.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.

Der Formenkreis des Oxytoma inaequivalve Sowerby.

Von **Lukas Waagen**,
Assistent bei der Lehrkanzel für Geologie an der Universität Wien.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. I) und zwei Zinkotypien im Text.

Avicula (Oxytoma) inaequivalvis Sowerby.

Avicula inaequivalvis Sow.

1819. Sowerby: Min. Conch., Tom. III, pag. 78, Taf. 244.
1829. Phillips: Geol. Yorkshire, Taf. XIV, Fig. 4.

Avicula expansa Phill.

1829. Phillipps: Geol. Yorkshire, pag. 129, Taf. III, Fig. 35.

Avicula Münsteri Bronn.

1829. Bronn: Leonhard's Jahrbuch, pag. 76.

Avicula inaequivalvis Sow.

1830. Zieten: Versteinerungen Württembergs, pag. 73, Taf. LV, Fig. 2.
1836. Roemer: Verstein. d. Oolith-Geb., pag. 86.

Avicula macroptera Roem.

1836. Roemer: Verstein. d. Oolith-Geb., pag. 86, Taf. IV, Fig. 5.

Avicula inaequivalvis Sow.

1838. Goldfuss: Petref. Germaniae, pag. 130, Taf. 118, Fig. 1.
1838. Forchhammer: Bornholm's Kulformationer, pag. 49, Taf. IV, Fig. 19—22.

Avicula Münsteri Bronn.

1838. Goldfuss: Petref. Germaniae, pag. 131, Taf. 118, Fig. 2.

Avicula Cornueliana d'Orb.

1843—1847. d'Orbigny: Palaeont. franc. Terr. crétac., Taf. 389, Fig. 3 und 4.

Avicula semiradiata Fisch.

1843. Fischer von Waldheim: Bull. Soc. Nat. de Moscou Nr. I, pag. 131.

1846. Graf Keyserling: Wissenschaftl. Beob. auf einer Reise in d. Petschoraland, pag. 301, Taf. 14, Fig. 10 und 11.

Avicula signata Rouill.

1846. Rouiller: Bull. Soc. des Naturalistes de Moscou Nr. IV, Taf. 100, Fig. 27 und 28.

Monotis inaequivalvis Sow.

1846. Schmidt: Petrefactenbuch, pag. 61, Taf. XXVIII, Fig. 4.

Avicula russiensis d'Orb.

1850. d'Orbigny: Prodrôme, Vol. I, pag. 372.

Avicula triseriata Czap.

1850. Hutten-Czapski: Bull. d. l. Soc. des Naturalistes de Moscou Nr. II, pag. 473, Taf. IX, Fig. 14–16.

Avicula sinemuriensis d'Orb.

1850. d'Orbigny: Prodrôme, Vol. I, pag. 219 (Ét. Sinemurien Nr. 125).

1853. Chapuis et Dewalque: Descr. d. foss. d. Lux., pag. 205, Taf. XXVI, Fig. 4.

Avicula intermedia Emm.

1853. Emmrich: Geognost. Beschr. etc. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 376.)

Avicula inaequivalvis Sow.

1853. Schafhäutl: Neues Jahrb., pag. 306.

? *Avicula undulata Schafh.*

1853 Schafhäutl: Neues Jahrb., pag. 306.

Avicula bavarica Schafh.

1854. Schafhäutl: Neues Jahrb., pag. 544, Taf. VIII, Fig. 11 *a, b*.

Monotis inaequivalvis Sow.

1854. Oppel: Der mittl. Lias Schwabens (Württemb. Jahreshefte X), pag. 120, Taf. IV, Fig. 15.

Avicula sinemuriensis d'Orb.

1856. Oppel: Juraformation, § 14, Nr. 98, pag. 102.

Monotis inaequivalvis Sow.

1858. Quenstedt: Der Jura, pag. 49, Taf. IV, Fig. 20; pag. 79, Taf. IX, Fig. 16 u. 17; pag. 109, Taf. XIII, Fig. 30.

Monotis interlaevigata Quenst.

1858. Quenstedt: Ibidem pag. 149, Taf. XVIII, Fig. 29; pag. 259, Taf. XXXVII, Fig. 6.

Monotis Münsteri Bronn.
1858. Quenstedt: Ibidem pag. 440, Taf. LX, Fig. 6—9.

Avicula intermedia Emm.
1859. Winkler: Schichten d. *Av. cont.*, pag. 13.

Avicula inaequivalvis Sow.
1861. Stoliczka: Hierlatz-Schichten (Sitzb. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 43, pag. 198, Taf. VI, Fig. 9).

Avicula bavarica Schafh.
1863. Schafhäutl: Südbayerns Leth. geog., pag. 370, Taf. 69, Fig. 1.

Avicula Koessenensis v. Dit.
1864. v. Ditmar: Contorta-Zone, pag. 164, Nr. 210.

Avicula inaequivalvis Sow.
1864. v. Seebach: D. Hannoversche Jura, pag. 104.

? *Avicula acuticostata Terqu. et Piette.*
1865. Terquem et Piette: Lias inf. d. l'Est de France, pag. 95, Taf. XI, Fig. 27–29. (Mém. soc. géol. de France ser. 2, Vol. VIII.)

Avicula inaequivalvis Sow.
1865—1868. Eichwald: Lethea rossica, Vol. II, pag. 502.

Avicula Münsteri Goldf.
1865—1868. Eichwald: Ibidem pag. 503, Taf. XXII, Fig. 13.

Avicula signata Rouill.
1865—1868. Eichwald: loc. cit. pag. 505.

Avicula interstriata Eichw.
1865—1868. Eichwald: loc. cit. pag. 506, Taf. XXI, Fig. 12.

Avicula Cornueliana d'Orb.
1865—1868. Eichwald: loc. cit. pag. 508, Taf. XXII, Fig. 1.

Avicula semiradiata Fisch.
1865—1868. Eichwald: loc. cit. pag. 510.

? *Avicula volgensis d'Orb.*
1865—1868. Eichwald: loc. cit. pag. 512.

Avicula sinemuriensis d'Orb.
1867. Dumortier: Ét. pal. II. Lias inf., pag. 68, Taf. XV, Fig. 8; pag. 214, Taf. XLVIII, Fig. 2—3.

Avicula suecica Héb.
1869. Hébert: Grès d'Helsingborg, pag. 126, Taf. II, Fig. 6—9. (Annales d. Sc. Géol. par Hébert et Milne Edw. Vol. I.)

Avicula Münsteri Bronn.

1869. Brauns: Mittl. Jura im nordwestl. Deutschland, pag. 238.
1869. Dumortier: Ét. pal. 3e partie, Lias moyen., pag. 291, Taf. XXXV, Fig. 4.

Avicula inaequivalvis Sow.

1871. Brauns: Unt. Jura im nordwestl. Deutschland, pag. 354.

Monotis inaequivalvis Sow.

1876. Tate u. Blake: The Yorkshire Lias, pag. 371.

Avicula sinemuriensis d'Orb.

1877. De Stefani: Geologia del M. Pisano, pag. 33, Nr. 22. (Mem. d. R. comit. geol. Vol. III.)
1878. Lundgren: Stenkolsförande form. i. Skåne, pag. 41, Taf. I, Fig. 44—46.

Avicula inaequivalvis Sow.

1881. Lundgren: Molluskfaun. i. sverig. äld. mesoz. Bild., pag. 30, Taf. V, Fig. 6. (Lunds. Universitets Års-Skrift. Vol. XVII.)

Avicula (Oxytoma) subinaurita Lundgr.

1881. Lundgren: Ibidem pag. 31, Taf. I, Fig. 15.

Monotis inaequivalvis Sow.

1882. Quenstedt: Handbuch d. Petrefactenkunde, pag. 787, Taf. LXI, Fig. 15.

Avicula (Oxytoma) transilis Nik.

1884. Nikitin: Mém. d. Comité géol. Vol. I, Nr. 2, pag. 153.

? Avicula sinaequivalvis Sow.

1886. De Stefani: Lias inf. dell' Appennino settent., pag. 36, Taf. I, Fig. 16.

Avicula sinemuriensis d'Orb.

1890 Parona: Foss. del Lias inf. di Saltrio, pag. 88, Taf. II, Fig. 7. (Atti d. soc. Ital. d. sci. nat. vol. XXXIII.)
1892. Fucini: Molluschi di Langobucco, pag. 48. (Bull. d. soc. malacol. Ital. vol. XVI.)
1892. Parona: Revis. d. faun. lias. di Gozzano, pag. 14. (Mem. d. R. Acad. d. sci. di Torino, Ser. II, Tom. XLIII.)
1893. Fucini: Foss. d. lias inf. d. Alpi Apuane, pag. 306, Taf. IV, Fig. 15. (Atti d. soc. Tosc. di sci. nat. vol. XII.)

Avicula Münsteri Bronn.

1896. Lundgren: Anmärkningar om några Jurafossil från Kap Stewart i. Ost-Groenland. (Meddelelser om Groenland, Bd. XIX.)

Pseudomonotis Münsteri Bronn.

1898. Benecke: Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen, pag. 25, Taf. I, Fig. 2. (Abh. z. geol. Spec.-Karte von Elsass-Lothr. Neue Folge, 1. Heft.)

Avicula (Oxytoma) Münsteri Bronn.

1899. Greppin: Foss. bajocien de Bale, II. partie, pag. 113, Taf. IX, Fig. 10—10*a*, Taf. XII, Fig. 4—4*a*. (Mém. soc. paléont. suisse, vol. XXVI.)

1900. Bogdanowitsch und Diener: Geologie d. Ochotskischen Meeres, pag. 361, Taf. I, Fig. 5. (Sitzber. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Classe, Bd. 109, Abth. I.)

Den jahrelangen Bemühungen des Herrn Prof. Dr. F. Wähner ist es gelungen, aus den rhätischen Riffkalken der Umgegend von Adnet, südlich von Salzburg, eine Suite von Fossilien aufzubringen, die in Rücksicht auf die Seltenheit des Vorkommens als sehr reichlich bezeichnet werden muss. Herr Dr. Wähner hatte die besondere Güte, die Bearbeitung dieser Fauna mir zu überlassen, wofür ihm hier der beste und verbindlichste Dank ausgesprochen sei. In dem Materiale fand sich unter anderem in zahlreichen Exemplaren eine *Avicula*, die mir durch ihre Aehnlichkeit mit *Av. Münsteri* sofort auffiel. Da aber *Av. Münsteri* stets nur aus dem Dogger citirt wird und das vorliegende Material aus dem Rhät stammte, so sah ich mich veranlasst, diese Formengruppe näher zu studiren, um die Verwandtschaft beider Formen zu erkennen. Die Arbeit wurde mir dadurch erleichtert, dass ich dieselbe in den Räumen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums durchführen konnte, wo mir die reichhaltige Bibliothek, wie auch die Sammlung zur Verfügung stand. Die Erlaubnis hierzu hatte mir in liberalster Weise der Abtheilungsvorstand, Herr Director Prof. Th. Fuchs, ertheilt, wofür ihm hier der ergebenste Dank ausgedrückt sei, ebenso wie meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Victor Uhlig, der durch manchen wertvollen Wink die Arbeit förderte.

Avicula inaequivalvis wurde im Jahre 1819 von Sowerby in seiner Mineral Conchology beschrieben, abgebildet und benannt. Leider schlichen sich dabei einige Unrichtigkeiten ein. Sowerby trennte die seiner Art zugehörigen Formen in zwei Varietäten, und zwar in eine mit feineren Rippen α, und eine solche, die gröber gerippt ist, β. Zu der Varietät α gehören auch die Exemplare von Dursley, von welchen er auf Taf. 244, Fig. 2, eines abbildet; diese aber entstammen dem Lias, wie Sowerby im Index (vol. VI, pag. 243) angibt, was stets zu wenig beobachtet wurde. Die Varietät α, welche allein abgebildet ist, wird also theils aus dem Lias, theils aus dem Kelloway-Rock angeführt, da die Schichten von Dursley, wie oben gesagt, nur irrthümlich zum Kelloway gestellt wurden. Die Varietät β dagegen wird nur aus dem Lias angegeben, und hinzugefügt, dass sie viel seltener sei.

Eine Zeitlang machte sich in der Palaeontologie das Bestreben geltend, langlebige Arten nicht unter einem Namen zusammenzufassen, sondern im Gegentheile den Complex nach den Schichten in verschiedene Species zu zerreissen. Ich verweise da zunächst auf d'Orbigny, der die liasischen Formen unter dem Namen *Av. sinemuriensis* abtrennte, mit der Begründung, dass der Name *Av. inaequivalvis* den Formen aus dem Kelloway verbleiben müsse, da in der Mehrzahl

Exemplare aus diesen Schichten Sowerby vorgelegen seien, wie auch nur diese Varietät α abgebildet ist. Schon d'Orbigny übersah eben die im Index gemachte Angabe und Richtigstellung. In den gleichen Fehler wie d'Orbigny verfiel Oppel, der ebenfalls annahm, dass die Varietät α nur aus dem Kelloway stamme und deshalb den Namen *Av. inaequivalvis* blos auf diese Schichtgruppe beschränkte. In Deutschland war für die Formen des mittleren Jura der Name *Av. Münsteri* in Gebrauch, den Bronn bei Durchbestimmung der Petrefacten im Heidelberger Mineralien-Comptoir gab. Aber schon Sowerby soll die Identität der *Av. Münsteri Bronn* und seiner *Av. inaequivalvis* anerkannt haben. Dabei gebürt die Priorität dem Sowerby'schen Namen, nachdem Bronn erst 1829 sein Petrefactenverzeichnis publicirte.

Theils in dem Bestreben, die Formen der einzelnen Schichtencomplexe mit je einem eigenen Namen zu belegen, theils unabhängig von der bestehenden Literatur, wurden für die besprochene Art Namen gegeben, bis deren Zahl schliesslich ins Ungeheure anwuchs. So nannte Phillips eine Form der Oxfordstufe *Av. expansa*. Roemer gab einer Form aus den Hilsthonen, obgleich er deren nahe Verwandtschaft mit *Av. inaequivalvis* selbst zugab, den Namen *Av. macroptera*. Emmrich lagen Exemplare aus dem Rhät vor; er beschrieb sie sehr genau und benannte sie *Av. intermedia*, der Abweichungen von der typischen *Av. inaequivalvis* wohl bewusst. Auf diese Emmrich'sche Art werde ich noch einmal zurückkommen. Ditmar gibt für die Formen aus den gleichen Schichten den Namen *Av. Koessenensis*, während Schafhäutl die rhätischen und die liasischen als *Av. bavarica* beschreibt. Quenstedt benennt die liasische Form nach Sowerby *Av. inaequivalvis*, von welcher er jedoch in Lias δ und ε noch eine etwas stärker berippte Form als *Av. interlaevigata* abtrennt, eine Varietät, die er allerdings später in seinem Handbuche wieder aufliess Die Exemplare aus dem braunen Jura führt er als *Av. Münsteri* an. Hébert's *Av. suecica* dürfte eine Jugendform aus unserem Formenkreise sein und wurde auch bereits von vielen Autoren, darunter auch später von Hébert selbst, hieher gerechnet. Lundgren trennt im selben Schichtencomplexe von der *Av. inaequivalvis* noch eine *Av. subinaurita* ab, unter Hinweis auf die nahe Verwandtschaft der beiden Arten. Der Hauptunterschied liegt jedoch in der fragmentarischen Erhaltung der zweiten Form und ich glaube, dass dieselbe höchstens als Varietät bezeichnet werden könnte. Ich werde jedoch darauf noch ausführlicher zurückkommen. In der letzten Zeit wurde der Sowerby'sche Name vollständig fallen gelassen, und man gewöhnte sich daran, die Exemplare aus dem Rhät als *Av. bavarica* oder *Koessenensis*, die aus dem unteren Jura als *Av. sinemuriensis*, die aus dem oberen Jura als *Av. Münsteri* und endlich die Kreideformen als *Av. macroptera* zu bezeichnen.

Diese Scheidung in eine so grosse Anzahl von Arten ist wohl auffallend, allein sie ist in der grossen Variabilität begründet. Es lag den einzelnen Autoren eben gewöhnlich nur eine beschränkte Anzahl von Exemplaren vor, und da ihnen so die Uebergänge und Zwischenglieder der einzelnen Formen fehlten, fühlten sie sich bewogen, diese

in verschiedene Arten einzutheilen. Dennoch, wenn man die Charakterisirungen vergleicht, welche die Autoren von ihren Arten geben, bemerkt man gar bald, dass diese strenge Scheidung kaum aufrecht zu halten ist. So sei zum Beispiel die Beschreibung von *Av. inaequivalvis* und *Av. Münsteri*, wie sie Goldfuss gibt, hier citirt:

Av. inaequivalvis. „Die rechte Schale ist um die Hälfte kleiner als die linke. Die grössere linke Schale zeichnet sich durch 12—14 schmale und hohe ausstrahlende Rippen aus, deren breite und ebene Zwischenräume gedrängt mit ausstrahlenden Linien gefüllt sind, von welchen sich gewöhnlich die mittelste über die anderen erhebt. Auf den Flügeln fehlen die Rippen und nur die Linien sind bemerklich. Ueberdies ist die ganze Schale fein concentrisch gestreift."

Av. Münsteri. „Beide Klappen von gleicher Grösse. Die linke Schale hat 16—18 schmale hohe Rippen, in deren breiten, flachen Zwischenräumen 1—2 mehr oder weniger verwischte Linien bemerklich sind."

Auf den ersten Blick scheinen also diese beiden Arten sich scharf zu unterscheiden; in Wahrheit ist dies aber nicht so. Schon die Angaben: „Beide Klappen von gleicher Grösse", oder: „Die rechte Schale um die Hälfte kleiner als die linke", sind mit grosser Vorsicht zu betrachten. Trotz meines reichen Materials bin ich nicht in der Lage, diese Frage zu entscheiden; denn erstens findet man die beiden Klappen meist getrennt, so dass man nicht weiss, was als zusammengehörig zu betrachten ist, und zweitens ist auch bei zweischaligen Exemplaren die Entscheidung nicht leicht, da die Schalenränder bei keinem Stücke, das ich in die Hände bekam, vollständig unversehrt waren. Die Berippung ist sehr variabel, aber nicht etwa so, wie es nach der Goldfuss'schen Beschreibung den Anschein hat, dass die kräftigen Rippen in den höheren Schichten zunehmen und die eingeschalteten Linien sich vermindern, sondern es ist dies eine zufällige Zusammenstellung und die beschriebenen Berippungen finden sich in den verschiedensten Schichten nebeneinander.

Wenn wir nun andere von den Autoren aufgestellte Arten betrachten wollen, so ist vor allem Emmerich's *Av. intermedia* zu nennen. Er schreibt: „Eine andere, ebenfalls ziemlich verbreitete, aber nur einzeln auftretende *Avicula* hat grosse Aehnlichkeit mit der *Avic. inaequivalvis Münsteri* aus dem Lias und Unter-Oolith, hat aber nur etwa sieben hohe, scharfe, strahlende Rippen, zwischen denen je eine etwas niedriger einsetzt; unter den feinen Linien, welche die Zwischenräume durchziehen, ist wiederum die mittlere die höhere. Das vordere Ohr sehr kurz und strahlig linirt, ebenso ist das hintere Ohr gerippt und hält in seinen Dimensionen die Mitte zwischen beiden obigen Species, ich möchte sie daher *Av. intermedia* nennen." Es ist nicht zu leugnen, dass diese Form in gewisser Beziehung von der typischen *Av. inaequivalvis* abweicht, und zwar besonders durch die eingeschalteten Rippen. Die Sculptur dieser Emmerich'schen Art ist so charakteristisch, dass ich es für praktisch halte, zur Gliederung der Gruppe der *Av. inaequivalvis* diesen Namen beizubehalten, jedoch nur als Varietätsbezeichnung, da zahlreiche Uebergänge zu der nor-

malen Form vorhanden sind und andererseits die Sculptur dieser Varietät sich in Schichtgruppen verschiedenen Alters wiederholt. So kenne ich diese Varietät aus dem Rhät, aus den meisten Horizonten des Lias, aus der Oxfordstufe und dem Coralrag und ein Exemplar sogar aus dem Hilsthone der Elligser Brinke, wenn auch zugegeben werden muss, dass in den rhätischen Schichten gerade diese Varietät überwiegt.

Wenden wir uns nun zu Schafhäutl's *Av. bavarica.* Zuerst erwähnt Schafhäutl im Jahre 1853 eine *Avicula*, von der er schreibt, dass Buch dieselbe für *Av. inaequivalvis* halte. Im Jahre darauf kommt Schafhäutl wieder darauf zurück, und zwar bringt er da seine *Avicula* ganz unrichtiger Weise mit *Av. venetiana Hauer* in Verbindung, die damit gar nichts zu thun hat. Im übrigen beschreibt er sie folgendermassen; „Indessen ist meine *Avicula* ungleichschalig, die von Hauer'sche gleichschalig oder nahezu gleichschalig. Die linke Schale meiner *Avicula* ist nämlich gewölbt, die rechte dagegen beinahe ganz flach, wie die der *Av. Münsteri.* Der Wirbel ist spitz nach vorne gekehrt; die Rippen, welche vom Wirbel ausstrahlen, krümmen sich in der Mitte der Schale in einem sanften Bogen, die eine Hälfte nach dem vorderen, die andere nach dem hinteren Theile der Schale, so dass von der letzten hinteren Rippe die Wölbung sich sehr rasch und scharf gegen den Flügel zu abdacht. Auf der linken Schale finden sich elf scharfe, leistenartige Rippen, zwischen welchen immer wieder andere ebenso scharfe aber niedrigere Rippen sich befinden, welche auf wohlerhaltenen Schalen bis an den Wirbel verfolgt werden können. Der leere Zwischenraum zur Rechten und Linken dieser Mittelrippe ist mit drei oder auch nur zwei schwächeren Rippen ausgefüllt, welche sich bei wohl erhaltenen Schalen gleichfalls bis zum Wirbel verfolgen lassen. Der hintere Flügel ist breit und flach, ganz dem der *Av. inaequivalvis* gleichend, der vordere gleichfalls fein gestrahlt als Fortsetzung der Schalenrippen. Ich nenne diese ungleichschalige *Avicula*: *Av. bavarica*". Im Jahre 1863 gibt Schafhäutl nochmals die Beschreibung seiner *Avicula bavarica*, die im ganzen dasselbe besagt, wie die vorstehende. Es werden aber zwei Varietäten unterschieden, eine flachere und eine gewölbtere, erstere mit zwölf, letztere mit blos acht Rippen. Beide kommen zusammen oft im gleichen Stücke vor und werden aus dem mittleren Lias und dem weissen Jura citirt. Dann fügt er hinzu: „Es verhält sich hier wie mit *Av. inaequivalvis* und *Av. Münsteri*, die vielleicht dennoch mit unserer *Av. bavarica* identisch sind. Kein Mensch wird aus ihnen verschiedene Specien machen, fände er sie in einem und demselben Lager. Hier muss also wieder das Lager helfen, anstatt der Petrefacte". Wir sehen hier also, auf wie schwachen Füssen die Abtrennung dieser Art steht, in der selbst wieder zwei Varietäten bemerkbar sind, die auf den ersten Blick nicht unerheblich von einander sich zu unterscheiden scheinen.

Quenstedt unterscheidet in seinem „Jura" ausser *Monotis inaequivalvis* und *Mon. Münsteri* noch eine dritte Form: *Monotis interlaevigata.* (Auf die generelle Stellung werde ich später zu sprechen kommen.) Dieser Name lässt sich ebenso wie der Emmrich'sche als Varietäts-

bezeichnung gut aufrecht erhalten, denn bei den Formen dieses Namens ist eine Sculptur der Schalenoberfläche vorhanden, die, leicht erkennbar, in verschiedenen Horizonten wiederkehrt. Quenstedt gibt folgende Beschreibung von seiner *Avicula*: „Dieselbe behält den Habitus der *inaequivalvis* zwar vollkommen bei, allein die Rippen stehen höher hervor, zwischen den Hauptrippen nimmt man kaum einen feinen medianen Strich wahr. Ich würde aber dennoch nur ein bedingtes Gewicht darauf legen, wenn nicht die Anwachsstreifen auf einen sehr gezackten Rand hinwiesen, dessen Zackenspitzen im Ende der Hauptrippen, und dessen tiefste Kerbung mit den feinen Zwischenlinien zusammenfallen. Dazu kommt noch ein auffallend langer hinterer Schlossflügel . . ., es fehlen zwar die feinsten Zwischenlinien nicht gänzlich, aber sie treten erst durch die Lupe hervor". Das auffallende bei dieser Form sind die zwischen den Rippen hinaufgezogenen Anwachsstreifen. Der Schluss auf einen zackigen Rand ist jedoch irrig; die Formen sind ebenso ganzrandig wie alle anderen. Dagegen ist auf die reducirten Zwischenrippen, wie Quenstedt selbst bemerkt, weniger Gewicht zu legen, da dies individuell sehr wechselt.

1864 stellte von Ditmar *Av. Koessenensis* auf. Er schreibt: „*Av. Koessenensis* = *intermedia Emmr.* = *inaequivalvis Schafh.* 53. Mit 7—10 markirten Rippen, zwischen denen 7—11 schwächere, ungleiche Rippen liegen". Es ist also der Grund dieser Neubenennung gar nicht einzusehen.

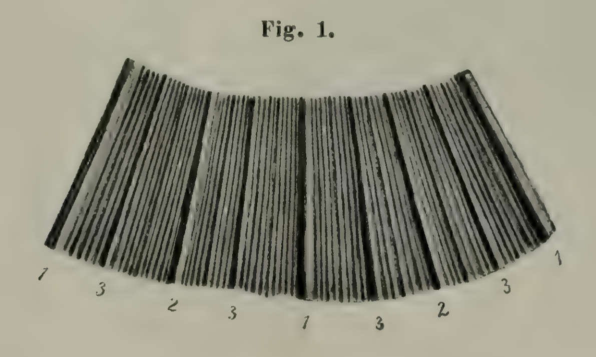
Lundgren trennt im Jahre 1881 eine Form ab, der er den Namen *Avicula* (*Oxytoma*) *subinaurita* beilegt. Er schreibt: „Diese Form steht zweifellos *Av. inaequivalvis* sehr nahe; dennoch kann man sie davon trennen, infolge mehrerer wichtiger und constanter Merkmale. Die linke Schale ist ziemlich flach, beträchtlich schiefer als bei *Av. inaequivalvis*, versehen mit einer Menge feiner Radiallinien, zwischen welchen allerdings einige deutlicher hervortreten, welche sich aber doch nicht von den übrigen so scharf unterscheiden, wie es bei dieser Art der Fall ist. Steinkerne sind meist fast ganz glatt und weisen blos schwache Spuren von diesen Rippen auf. Das vordere Ohr ist klein mit einem Einschnitt darunter; das hintere ist gerundet, undeutlich, nicht flügelartig ausgezogen und auch nicht durch irgend eine Einbuchtung von der übrigen Schale getrennt. Darin stimmt diese überein mit den beiden übrigen Arten dieser Gruppe, dass die linken Schalen viel allgemeiner verbreitet sind als die rechten. Letztere sind schwach convex, nicht ganz eben, und die Steinkerne sind glatt. Aus der Beschreibung ersieht man, dass die angegebenen Unterschiede nicht sehr bedeutend sind. Die Berippung ist ja überhaupt, wie wir gesehen haben, sehr variabel, und was den Unterschied bei dem hinteren Ohr betrifft, so genügt ein Blick auf die Abbildung, um zu erkennen, dass dasselbe rudimentär erhalten ist. Als Fundort ist der Arietenlias (Buklandizone) von Dompang und Döshult angegeben.

Es wäre nur noch *Av. acuticosta Terquem et Piette* aus dem Jahre 1865 zu erwähnen. Die Autoren bemerken hiezu folgendes: „Cette espèce diffère de l'Av. sinemuriensis par ses côtes plus élevées et plus serrées, par la convexité de la valve gauche et par les stries concentriques régulières". Bei einer so variablen Art genügen aber

dergleichen geringe Abweichungen nicht, um daraufhin eine neue Art aufstellen zu können.

Auch in Russland ist *Av. inaequivalvis* sehr häufig und bereits Trautschold[1]) gibt an, dass sie sich in allen Schichten des Moskauer Jura findet. Ihre Variabilität ist dort ebenso bedeutend wie überall, und daher wurde dieser Formenkreis in verschiedene Arten zerspalten. So wird ausser der *Av. inaequivalvis* und *Av. Münsteri* von Rouillier noch eine *Av. signata* aufgestellt, die aus dem weissen Jura stammt. Eichwald[2]) benennt eine Form *Av. interstriata*, die in den Schichten von Khoroschówo gefunden wurde. Die Horizontirung dieses Schichtcomplexes ist unbestimmt; Eichwald rechnet ihn zum unteren Neocom, während Trautschold ihn für oberen Jura hält. Daran schliesst sich *Av. Cornueliana d'Orb.*, ebenfalls aus dem Neocom von Khoroschówo und aus den gleichen Schichten von Ssimbirsk. *Av. semiradiata Fisch.* wird gleichfalls aus dem oberen Neocom von Khoroschówo, Ssimbirsk und von anderen Orten beschrieben, und endlich schliesst sich daran *Av. volgensis d'Orb.*, wieder aus Kreideschichten verschiedener Gegenden.

Fig. 1.



Diese verschiedenen russischen „Arten" sind infolge ihrer grossen Aehnlichkeit fast nicht zu unterscheiden, und wenn man die grosse Variabilität hinzurechnet, so ist ein Auseinanderhalten ganz unmöglich. Das russische Vorkommen beweist nur die grosse Verbreitung dieses Formenkreises einerseits und andererseits, dass auch dort durch den ganzen Jura bis in die untere Kreide diese *Avicula*-Art sich findet. Uebrigens wurde sehr bald, von Trautschold[3]), im Jahre 1861 gezeigt, dass wir es in vielen Fällen blos mit Synonymen zu thun haben, indem er *Av. semiradiata Fisch.*, *Av. signata Rouill.* und *Av. inaequivalvis Sow.* als wahrscheinlich identisch hinstellt.

Das Resultat meiner Untersuchungen ist das folgende. Im Rhät tritt eine *Avicula* auf, deren linke Schale ziemlich stark gewölbt ist. Vom Wirbel strahlt eine geringe Anzahl — meist sieben — kräftiger Rippen aus, die sich in sanftem Bogen theils nach der

[1]) Trautschold: Die Moskauer Jura, verglichen mit dem westeuropäischen (Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. 1861, Bd. 13, pag. 446).

[2]) Eichwald: Lethea rossica, 1865—1868, pag. 502 ff.

[3]) Trautschold: loc. cit. pag. 403.

vorderen, theils nach der hinteren Partie der Schale krümmen. Zwischen je zwei solchen Primärrippen setzt wieder eine kräftige, aber etwas niedrigere Rippe ein, die so das ursprünglich eingeschlossene Feld in zwei Hälften theilt. Diese Zwischenräume werden nun ebenfalls von feinen Linien radial gestreift und unter ihnen ist wieder die mittlere höher und kräftiger. Man könnte infolge dessen ausser den feinen Linien auch noch dreierlei Ordnungen von Rippen unterscheiden, wie es die vorstehende Fig. 1 in starker Vergrösserung veranschaulicht. Die Anzahl der mit freiem Auge sichtbaren Linien zwischen je zwei Rippen beträgt drei bis vier, sehr selten fünf. Das hintere grosse Ohr ist deutlich von der Schale abgesetzt und die feine Linirung geht auf dasselbe über, wie bei jedem besser erhaltenen Exemplare leicht zu constatiren ist. Die so gestalteten Species stimmen genau mit der von Emmrich gegebenen Beschreibung überein, und ich schlage daher vor, diese Formen als *Av. inaequivalvis Sow., var. intermedia Emmr.* zu bezeichnen. (Taf. I, Fig. 1 u. 2.)

In überwiegender Mehrzahl findet sich diese Variation in den rhätischen Bildungen, besonders in corallogenen Ablagerungen. Aber schon in den Kössener Schichten treten sie mehr zurück, und die Formen, die früher vereinzelt auftraten, halten ihnen das Gleichgewicht. Die Aenderung in der Sculptur geht folgendermassen vor sich: Die Secundärrippen werden kräftiger und rücken bis an den Wirbel hinauf, so dass sie von den Primärrippen nicht mehr zu unterscheiden sind. Diese Aenderung geschieht von vorne nach rückwärts, und zwar derart, dass man nicht selten Exemplare in die Hand bekommt, bei welchen die ersten Secundärrippen bereits in der besprochenen Weise verändert sind, die aber, etwa von der Mitte der Schale angefangen, nach hinten noch sehr schön den Typus der *Av. intermedia* sehen lassen. Diese Aenderungstendenz lässt sich sehr gut bis in den oberen Lias verfolgen, wobei Exemplare, die unzweifelhaft der *var. intermedia* zuzurechnen sind, neben solchen häufig zu finden sind, die durch die Umwandlung der Secundärrippen die doppelte Anzahl von Primärrippen zu besitzen scheinen und neben diesen Tertiärrippen und Linien. So sind wir bereits zu dem Unterschied in der Berippung gekommen, der viele Autoren veranlasste, die Trennung von *Av. inaequivalvis* und *Münsteri* aufrecht zu erhalten.

Vom oberen Lias angefangen und dann besonders im braunen Jura sehen wir eine doppelte Entwicklungstendenz. Die Gleicheit von Primär- und Secundärrippen wird aufrecht erhalten, und nur hie und da finden wir ein Zurückgreifen auf das *intermedia*-Stadium. Der eine Entwicklungsast ist durch flache Formen charakterisirt, die das Bestreben zeigen, die scharfe Grenze zwischen dem hinteren Ohr und der Schale immer mehr zu verwischen. Zwischen den gröberen Rippen sieht man die feinen Linien und in deren Mitte die kräftigere Tertiärrippe (Taf. I, Fig. 4 u. 9). Die andere Entwicklungsreihe zeigt lauter gewölbtere Formen, und manche Exemplare sind derartig aufgebläht, dass man beim ersten Blick an einen Zusammenhang mit *Av. inaequivalvis* gar nicht denken würde. Bei diesen treten dann vorne ein paar (3—4) kräftige, stark nach vorne gebogene Rippen auf (Taf. I, Fig. 10 *b*), und zwischen den späteren finden sich die feinen Zwischen-

linien, die übrigens hier häufig so stark reducirt sind, dass sie erst mit der Lupe deutlich erkennbar werden. Brauns beschränkt den Namen *Av. Münsteri* auf diese geblähten Formen, wenn er auch nicht bestreiten kann, dass eine scharfe Trennung von *Av. inaequivalvis* nicht möglich sei. Ich muss nun zugeben, dass gerade diese Formen leicht als Varietät abgetrennt werden können, jedoch glaube ich, für diese die Bezeichnung *var. Münsteri Bronn.* nicht anwenden zu sollen, sondern vielmehr diesen Namen, wenn er schon gebraucht werden soll, jenen oben beschriebenen flachen Formen mit den umgewandelten Secundärrippen zuweisen zu müssen. Unter den geblähten Formen zeigen nämlich die besterhaltenen Exemplare sehr schön die Zuwachsstreifen, die sonst nur sehr selten und undeutlich zu sehen sind. Diese Streifung hat die Eigenthümlichkeit, gewellt zu verlaufen, das heisst in den Zwischenfeldern zwischen den Rippen ist sie immer gegen den Wirbel zurückgezogen, während sie an den Rippen gegen den Rand hinab verläuft. Auf diese Erscheinung wurde bereits von Quenstedt hingewiesen, der daraufhin seine *Av. interlaevigata* aufstellte. Allerdings zog er aus dieser Beobachtung den Schluss auf einen gezackten Rand, was aber nicht zutrifft. Der Rand ist bei allen gut erhaltenen Exemplaren — auch bei den flachen — mehr oder weniger leicht gewellt und hier nicht auffallender als sonst, da die beschriebene Erscheinung gegen den Unterrand hin bedeutend abnimmt. Quenstedt hat zwar diese von ihm aufgestellte Art später in seinem „Handbuch" wieder fallen gelassen, ich glaube jedoch, dass dies eine ganz gute Bezeichnung für die gewölbten, oben besprochenen Formen wäre, und schlage daher vor, sie *var. interlaevigata Quenst.* zu benennen (Taf. I, Fig. 8 u. 10).

Im mittleren Jura werden die flachen Formen von den gewölbten an Zahl entschieden übertroffen. Umso auffallender ist es, wenn im oberen Jura — es liegen mir nur Exemplare aus dem englischen Coralrag vor — wieder ausschliesslich flache Formen sich finden. Es sind darunter theilweise auffallend grosse Exemplare. Das hintere Ohr ist kaum mehr vom Schalenkörper abgesetzt, jedoch ist die Grenze in der Sculptur noch deutlich markirt. Die verschieden starken Rippen sind, blos soweit die Schale reicht, vorhanden, während auf dem Ohre dicht gedrängt feine Radien verlaufen. Die Secundärrippen sind meist gleich den Primärrippen, jedoch beschränkt sich diese Umwandlung manchmal auch nur auf den vorderen Theil, während nach hinten der Typus der *Av. intermedia* sichtbar wird. Mitunter erscheinen die Anwachsstreifen sehr deutlich, die dann auf dem Ohre eine sehr feine Gitterung erzeugen. Manchmal geschieht es auch, dass durch diese Zuwachsstreifen die eigentliche Radialsculptur abgerissen und ein wenig verschoben erscheint. Phillips gab den Exemplaren aus diesem Niveau den Namen *Av. expansa,* die vielleicht mit der *Av. Braamburensis Sowerby* identisch ist Wenn diesen Formen auch eine eigene Bezeichnung als Varietät zugetheilt werden soll, so würde ich die Benennung *var. expansa Phill.* wählen (Taf. I, Fig. 3).

Schliesslich finden wir in der unteren Kreide auch noch eine *Avicula*, welche hier anzuschliessen ist: die *Av. macroptera Roemer*, die mit *Av. Cornueliana d'Orbigny* identisch sein dürfte. Sie ist eine

sehr nahe Verwandte der *Av. expansa Phill.*; ebenfalls flach, zwischen den Hauptrippen finden sich feine radiale Streifchen, von welchen sich einer etwas stärker als Rippe abhebt. Diese entspricht den Tertiärrippen. Primär- und Secundärrippen sind gleich kräftig, nur an einem Exemplare konnten sie deutlich von einander unterschieden werden, und dieses näherte sich dadurch stark dem Typus der *var. intermedia*. Die Schale geht allmählig in das grosse Ohr über. Schon auf dem rückwärtigen Theile der Schale verliert sich der Unterschied zwischen den Rippenstärken und feine Radien bedecken ebensowohl diesen Theil der Schale als das Ohr, so dass nicht einmal in der Sculptur eine scharfe Abgrenzung gegen das Ohr zu erkennen ist (Taf. I, Fig. 7 und 14).

Der sichelförmige Ausschnitt des hinteren Ohres ist bei allen Variationen bald flacher, bald tiefer, und das Ohr erscheint dadurch bald mehr in eine Spitze ausgezogen, bald etwas stumpfer, wie auch dessen Grösse im Vergleich zur Schale sehr wechselt, doch konnte ich feststellen, dass dies nur individuelle Verschiedenheiten seien und nicht weiter in die Wagschale fallen.

Fasse ich nun zusammen, so muss, nach meiner Ansicht, die ganze Formenreihe, vom Rhät angefangen bis hinauf zu den Hilsbildungen unter dem Namen *Av. inaequivalvis* subsummirt werden. Allerdings ist es dabei möglich, mehrere Varietäten davon abzutrennen.

1. *Var. intermedia Emmr.*, im Rhät vorherrschend, dann im Lias, selten im braunen und weissen Jura; Unterkreide?

Hiezu sind zu stellen:

Emmrich: 1853. *Av. intermedia.* Kössener Schichten.
Schafhäutl: 1854. *Av. bavarica.*
Winkler: 1859. *Av. intermedia.* Rhät.
v. Ditmar: 1864. *Av. Koessenensis.* Rhät

Uebergangsformen zwischen der *var. intermedia* und *var. Münsteri* dürften sein:

Zieten: 1830. *Av. inaequivalvis.* Lias.
Oppel: 1858. *Av. inaequivalvis.* Lias.
Parona: 1890. *Av. sinemuriensis.* Unterer Lias.

Die *var. intermedia* zeichnet sich aus durch den Besitz von Primär-, Secundär- und Tertiärrippen, zwischen welchen noch feinere Linien verlaufen. Das Ohr ist scharf abgesetzt.

2. *Var. Münsteri Bronn.* Der Unterschied zwischen Primär- und Secundärrippen ist verschwunden, sonst der vorigen vollkommen gleich. Vorherrschend im Lias und braunen Jura.

Es gehören hieher:

Phillips: 1829. *Av. inaequivalvis Marlston ser.*
Roemer: 1836. *Av. inaequivalvis.* Lias.
? Goldfuss: 1838. *Av. inaequivalvis.* Lias.
Goldfuss: 1838. *Av. Münsteri.* Oolith.
Chapuis-Dewalque: 1853. *Av. sinemuriensis.* Lias.

S t o l i c z k a : 1861. *Av. inaequivalvis.* Hierlatzschichten.
S c h a f h ä u t l : 1863. *Av. bavarica.* Lias u. weisser Jura.
B r a u n s : 1869. *Av. Münsteri.* Brauner Jura.
L u n d g r e n : 1881. *Av. subinaurita.* Lias.
F u c i n i : 1893. *Av. sinemuriensis.* Unterer Lias.
B o g d a n o w i t s c h - D i e n e r : 1900. *Av. Münsteri.* Dogger.

3. *Var. interlaevigata Quenst.* Stets aufgeblähte Formen. Die Linien zwischen den Rippen werden mitunter so fein, dass sie mit freiem Auge kaum sichtbar sind. Die Anwachsstreifen treten an den Rippen vor und sind in den Zwischenfeldern gegen den Wirbel zurückgezogen. Lias und mittlerer Jura.

Q u e n s t e d t : 1858. *Monot. interlaevigata.* Lias.
G r e p p i n : 1899. *Av. Münsteri.* Bajocien.
? L u n d g r e n : 1896. *A. Münsteri.*

4. *Var. expansa Phillips.* Die Sculptur ist von wechselnd starken Rippen auf der Schale gebildet, während das Ohr von gleichmässigen, feinen Radien bedeckt ist. Die Schale geht langsam in das Ohr über und nur durch den Unterschied in der Sculptur ist die Grenzlinie angedeutet. Oberer Jura.

Aus der Literatur ist blos

P h i l l i p s : 1829. *Av. expansa.* Coralline oolite

hieher zu rechnen, deren Abbildung übrigens sehr schlecht ist, weshalb ich mich auf Vergleichsstücke beschränken musste. Ein Synonym ist wahrscheinlich *Av. Braamburiensis Sow.*

5. *Var. macroptera Roemer.* Der vorigen sehr ähnlich. Der Unterschied besteht hauptsächlich darin, dass bereits der hintere Theil der Schale von den gleichmässigen, feinen Radien bedeckt ist und so die Grenze zwischen Schale und Ohr noch mehr verwischt erscheint. In den Hilsthonen.

R o e m e r : 1836. *Av macroptera.* Hilsthon.

Damit synonym wahrscheinlich *Av. Cornueliana d'Orb.*

Diese hier auseinander gehaltenen Formen finden sich in der Natur selbstverständlich nicht so scharf getrennt, sondern es liegen zwischen den einzelnen Varietäten alle möglichen Uebergänge. Um nur ein Beispiel zu erwähnen, so findet man im Lias, und nicht einmal besonders selten, Stücke, die der *var. expansa* ausserordentlich nahe stehen, aber noch den Sculpturtypus der *var. intermedia* auf der Schale zeigen (Taf. I, Fig. 13).

Dies ist nun der Grund, weshalb ich die verschiedenen, von den Autoren aufgestellten Arten einzuziehen bestrebt bin, wenn ich mich auch der Erkenntnis durchaus nicht verschliessen will, dass zwischen einzelnen Formen oft sehr tiefgreifende Unterschiede bestehen, welchem Umstande ich durch die Trennung in Varietäten Rechnung zu tragen suchte. Eine schärfere Trennung glaubte ich jedoch nicht aufrecht

erhalten zu können, da ich in Bezug auf den Art- und Varietätsbegriff mich vollständig den Ansichten Hertwig's[1]) anschliesse. Dieser sagt: „Wenn sich innerhalb einer grösseren Zahl einander ähnlicher Formen zwei Gruppen aufstellen lassen, die sich erheblich von einander unterscheiden, wenn die Unterschiede durch keinerlei Mittelform verwischt werden, und wenn sie sich in mehreren aufeinanderfolgenden Generationen constant erhalten, so spricht der Systematiker von guten Arten; er spricht dagegen von Varietäten derselben Art, wenn die Unterschiede geringfügig und inconstant sind und durch die Existenz von Mittelformen noch weiter an Bedeutung verlieren".

Diese Definition genügt vollständig für den Zoologen. Bei palaeontologischem Materiale jedoch wäre noch die Zeit zu berücksichtigen, und man hat sich gewöhnt, Formen, die vollkommen der Hertwig-schen Definition entsprechen und nebeneinander vorkommen, als Variationen oder Varietäten zu bezeichnen, solche Formen dagegen, die zeitlich aufeinanderfolgen und so echte Formenreihen bilden, als Mutationen anzusprechen. Zeitlich einander nahestehende Formen unterscheiden sich dabei meist durchaus nicht mehr von einander als Varietäten, wenn auch die Endglieder einer Formenreihe tiefgreifende Unterschiede aufweisen mögen. Es ist aber häufig sehr schwer Mutationen von Varietäten zu unterscheiden oder nahestehende Formen als das eine oder das andere mit Sicherheit zu bestimmen. Denn es ist ja nur einleuchtend, dass Mutationen ursprünglich als Varietäten der Stammform auftreten und mit dieser zugleich gefunden werden und erst später ihren Charakter als Mutationen erkennen lassen, indem sie die anderen Formen überleben. Dadurch kann es kommen, „dass in manchen Fällen, in welchen nur ganz kurze Stücke von Formenreihen sehr variabler Typen vorliegen, es vorläufig noch nicht gelingt, den Unterschied zwischen Variation und Mutation klar nachzuweisen" [2]).

Mit ähnlichen Verhältnissen hat man es nun bei dem Formenkreise der *Av. inaequivalvis* zu thun. Wir sehen eine grosse Variabilität, dabei eine geringe Veränderung in der Zeit, trotz der Langlebigkeit der Form. Dass wir es sicher mit Varietäten zu thun haben, ist leicht zu sehen: im unteren Lias findet man *var. intermedia* und *var. Münsteri* stets mit einander vergesellschaftet, während im Rhät *var. Münsteri* selten ist und *var. intermedia* im oberen Lias an Zahl abnimmt. Ungefähr im mittleren Lias tritt dann *var. interlaevigata* hinzu, die zusammen mit zahlreichen Exemplaren der *var. Münsteri* und der selteneren *var. intermedia* auch noch im ganzen mittleren Jura gefunden wird. Wie die Verhältnisse im oberen Jura liegen, kann ich nicht sagen, da mir aus diesen Schichten nur ein dürftiges Material vorlag. In der unteren Kreide findet sich dann die *var. macroptera.* Diese ist einerseits der *var. expansa* so ähnlich, dass eine Trennung schwer möglich scheint, da auch verschiedene Zwischenformen auftreten, andererseits finden sich zugleich Exemplare von mässiger Grösse, welche zwischen *var. Münsteri* und *var. interlaevigata* einzureihen wären. Die Sculpturirung der *var. macroptera* tritt jedoch in der unteren Kreide nicht

[1]) R. Hertwig: Lehrbuch der Zoologie, pag. 21.
[2]) M. Neumayr: Stämme d. Thierreichs. 1889. pag. 70.

zum erstenmale hervor, sondern bereits im Lias finden sich nicht selten Exemplare, ziemlich flach, die meist auch die Rippen viererlei Ordnung erkennen lassen. Gegen rückwärts jedoch verliert sich der Unterschied in den Rippenstärken und feine Radien bedecken gleicherweise den rückwärtigen Theil der Schale, wie auch das grosse Ohr. Dieses ist jedoch bei solchen Liasexemplaren meist verhältnismässig kurz und wenig ausgeschnitten, wie auch die Schale nach rückwärts wenig verlängert erscheint, zum Unterschied von den Kreideformen. Aus den Hilsbildungen liegt mir ebenfalls ein Exemplar vor, das gegen vorne die Sculptur der *var. intermedia* aufweist (Fig. 7). Ein Exemplar aus dem Lias, das sich stark an die *var. macroptera* anlehnt, wurde in Fig. 13 abgebildet.

Es ist kein Zweifel, dass diese Varietäten zugleich eine Formenreihe darstellen, und es ist bis zu einem gewissen Grade auch ein Vicariren der Formen zu erkennen, doch sind durch die zahlreichen Variationen die Verhältnisse so verdunkelt, dass es mir derzeit noch nicht möglich erscheint, eine reine Mutationsreihe herauszulesen.

Die rechte Schale dient gleichsam als Deckelklappe. Sie ist viel zarter gebaut als die linke grosse Schale und wird daher auch viel seltener gefunden, ist aber sonst in ihrem Habitus sehr constant. Es stimmen daher die Beschreibungen der Autoren auch im ganzen wohl überein. Vom Wirbel strahlen gegen den Unterrand fächerförmig 7—12 Rillen (nicht Rippen) aus, die häufig einen etwas bogenförmigen Verlauf erkennen lassen, zwischen welchen dann gegen den Rand hin oft kleinere Rillen einsetzen. Das hintere Ohr ist gross, von der Schale nur wenig abgesetzt und, wie es scheint, glatt. Unter dem kleinen vorderen Ohr befindet sich ein deutlicher Byssusausschnitt.

Die meisten Autoren schreiben: „Die rechte Klappe bedeutend kleiner als die linke". Ich glaube, dass dies auf einem Irrthume beruht. Die Abbildungen scheinen zwar den Autoren recht zu geben, aber es sind eben stets rudimentäre Exemplare, die wir hier finden. Da ist es ganz begreiflich, dass die rechte Klappe kleiner erscheint, da sie, wie bereits erwähnt, viel zarter gebaut ist. Bei Goldfuss jedoch finden wir auf Tafel 118 ein tadelloses Exemplar unter dem Namen *Av. Münsteri* abgebildet, und dieses zeigt die beiden Schalen in genau derselben Grösse. Auch mir liegt nur ein zweischaliges und wohlerhaltenes Exemplar vor, und dieses besitzt ebenfalls gleich grosse Klappen (Taf. I, Fig. 12). Allerdings sieht man hier auch, dass die Deckelschale am Rande sich an die grosse gleichsam anlegt und von dieser ein wenig zurückgebogen wird, etwa wie bei den Strophomeniden. Es wäre nun erklärlich, wenn dieser feine aufgebogene Rand bei den rechten Schalen, die sich einzeln im Gesteine finden, stets abgebrochen wäre; denn es ist eine sehr auffallende Erscheinung, dass man häufig linke Klappen findet, welche eine Länge selbst bis zu 3 *cm* besitzen, niemals aber rechte, die dieser Grösse gleichkommen würden. Es wäre ja auch höchst widersinnig, wenn wir auch in der Natur Unbegreifliches antreffen, zu denken, dass der Rand der linken Schale frei hervorgestanden wäre, da dieser ja in kürzester Zeit hätte gebrochen werden müssen, während er so

durch die aufgebogene Deckelklappe eine Stütze und Festigung erhalten hätte. Auch wüsste ich gar keine Analogien zu nennen für die Annahme einer kleineren rechten Klappe. Sehr ähnliche Verhältnisse zeigen jedenfalls die Cassianelliden, und auch bei diesen konnte Bittner constatiren, dass beide Schalen von gleichem Umfange seien.

Ich möchte nun noch darauf hinweisen, dass schon des öfteren Versuche gemacht wurden, die verschiedenen abgetrennten Arten wieder zu der einen *Av. inaequivalvis Sow.* zu vereinigen. Der erste solche Versuch rührt meines Wissens von K. v. Seebach aus dem Jahre 1864 her. Er schreibt: „Diese durch den ganzen Lias und Dogger durchlaufende Form (*Av. inaequivalvis*) darf man nicht weiter zertheilen. Alle angegebenen Merkmale, wie z. B. der mehr oder minder steile Abfall nach hinten, zeigen sich bei Untersuchung eines reichlichen Materiales unhaltbar. Niemand wird ohne Kenntnis der Lagerung diese soit-disant Species unterscheiden können. Höchstens kann man sie als Varietäten unterscheiden, und schlage ich vor, die Formen mit geringerer hinterer Ausbuchtung und dann oft flacher Wölbung als *var. integra*, diejenige mit tiefer Ausbuchtung und dann oft steilem Hinterabfall als *var. sinuata* zu bezeichnen". Ich glaubte, obwohl sich diese Eintheilung ebenfalls ganz gut durchführen liesse, mich nicht daran halten zu sollen, erstens, weil diese Bezeichnungen so gut wie unbekannt, den ohnehin schon grossen Aufwand von Namen vermehren würden, und zweitens schien es mir angezeigter, Benennungen, die sich vielfach in der Literatur citirt finden, weiter, wenn auch nur als Varietätsbezeichnungen, im Gebrauche zu belassen. Im Jahre 1876 waren es Tate und Blake, die für die Zusammenziehung unter dem ursprünglichen Namen sich einsetzten. Lundgren, der noch im Jahre 1878 die Ansicht vertrat, dass *Av. sinemuriensis* und *Av. inaequivalvis* strenge auseinander zu halten seien, schreibt schon wenige Jahre darauf, im Jahre 1881, nachdem er ein grösseres und besseres Material hatte studiren können, folgendermassen: „Auf Grund der im übrigen ganz variirenden Formen und Sculpturen bei den hierher gehörigen Exemplaren halte ich mich für verpflichtet, den Versuch, *Av. inaequivalvis* und *Av. sinemuriensis* getrennt zu halten, aufzugeben, und mich Brauns anzuschliessen und Tate und der Mehrzahl der Verfasser, welche die stets wechselnden Formen als eine stark variirende Art betrachten, für welche dann natürlicherweise Sowerby's Name, als der älteste, beibehalten werden muss" [1]).

Diese wenigen Versuche einer Wiedervereinigung blieben jedoch vollständig unberücksichtigt, meistentheils wahrscheinlich auch unbekannt, und in letzter Zeit hatte man sich gewöhnt, die Namen nach den Schichten zu vertheilen, und die Exemplare dann, ohne sie mit älteren oder jüngeren zu vergleichen, einfach nach diesem Schema zu benennen.

[1]) Den Hinweis auf Brauns' betreffend ist zu bemerken, dass sich derselbe nur für die Zusammenziehung von *Av. inaequivalvis* und *sinemuriensis* ausspricht, während er *Av. Münsteri* stets davon abtrennt.

Zum Schlusse wäre nur noch die eine Frage zu behandeln, welchem Genus *Av. inaequivalvis* zuzuweisen sei. Wir finden sie bald bei *Monotis*, bei *Pseudomonotis*, *Avicula* oder *Oxytoma* eingereiht.

Das Genus *Oxytoma* wurde von F. B. Meek (Check list of the invertebrate fossils of North America. Smithson. miscell. collect. Nr. 177, pag. 39. Washington. April 1865) für *Av. Münsteri* gegründet, das er nun von dem Genus *Avicula* abtrennte. Zittel hat in seinem Handbuche *Oxytoma* als Subgenus neben *Avicula* aufgenommen und betrachtet es als Zwischenglied zwischen *Avicula* und *Pseudomonotis*. Stoliczka und W. Waagen hoben bereits hervor, dass eine scharfe Trennung der Gattung *Oxytoma* von *Pseudomonotis* nicht möglich sei, jedoch während Stoliczka glaubte, dieses Genus ganz auflassen zu können und die zugehörigen Formen einfach zu *Pseudomonotis* zu stellen, hielt W. Waagen[1]) das Genus *Oxytoma* aufrecht und ihm schloss sich Teller später an. Und zwar begriffen sie unter *Oxytoma* „jene extrem ungleichklappigen Aviculiden, deren linke, hochgewölbte Schale kräftige, den Schalenrand mehr oder weniger überragende, durch breite Zwischenfelder getrennte Hauptrippen tragen, während die flachen, mit einem tiefen Byssusausschnitte versehenen, rechten Klappen anstatt mit erhabenen Rippen, mit radialen Rillen besetzt sind“ [2]). Auch Professor Diener erklärte sich für diese Ansicht, und ich selbst finde, dass sich diese Abtrennung sehr wohl aufrecht erhalten lässt.

Von den echten Aviculiden ist *Oxytoma* sehr leicht durch die Schalensculptur zu unterscheiden, sowie durch den Umstand, dass niemals Zähnchen im Schlosse vorhanden sind, wie sie sich mitunter bei *Avicula* finden. Schwieriger ist die Trennung von *Pseudomonotis*, doch ist die Gestaltung des Byssusohres im allgemeinen ein gutes Unterscheidungsmerkmal, worauf bereits Teller hingewiesen hat. Das vordere Ohr der rechten Klappe ist bei *Oxytoma* blos durch eine scharfe Einfaltung des Vorderrandes der Schale von dieser getrennt, während bei *Pseudomonotis* das Oehrchen durch eine tiefe Einfurchung vom Wirbel gleichsam abgeschnürt erscheint.

Oxytoma besitzt einen langen geraden Schlossrand, von einer bandförmigen Area begleitet. Diese ist in ihrer ganzen Erstreckung von parallelen, gleichmässig feinen Streifen bedeckt. Unter dem etwas übergreifenden Wirbel liegt eine flache Bandgrube, etwas schief nach rückwärts sich verbreiternd und die Area querend, ähnlich wie bei *Mysidioptera*. Längs des unteren Randes des Areabandes zieht sich dann vom rückwärtigen Ende der Bandgrube bis gegen die Spitze des hinteren Ohres eine feine Rinne, nach unten von einer schmalen, scharfen Schalenlamelle begrenzt. Diese Entwicklung der Schlosspartie ist bei beiden Klappen gleich und weist darauf hin, dass bei *Oxytoma* ein halb äusserliches, halb innerliches Band vorhanden war. Rückwärts befindet sich ein grösserer, etwas gebogener Muskeleindruck. Bei einem Exemplare einer linken Schale ist auch der kleine, vordere

---

[1]) W. Waagen: Productus limestone, pag. 286.

[2]) F. Teller: Die Pelecypodenfauna von Werchojansk in: Mojsisovics: Arktische Triasfaunen, pag. 105 ff.

Muskeleindruck deutlich sichtbar. Er liegt direct unter dem vorderen Ohre und ist durch eine leichte Schalenwulst nach unten begrenzt. Bei diesem selben Exemplare findet sich in der Schlosspartie vorne, dicht neben der Bandgrube, ein etwas erhabenes, dreieckiges Feldchen, wodurch ein Schlosszahn eben angedeutet wird.

Bisher sind nur wenige Arten bekannt geworden, welche dieser Gattung zugezählt werden können. Ausser dem Formenkreis der *Oxytoma inaequivalve Sow.* sind es noch folgende: *O. atavum Waag.*[1]) (Productus limestone), *O. Mojsisovicsi Teller* und *O. Csekanowskii Teller*[2]) (arktische Trias), *O. cygnipes Phil.* (Lias) und *O. costatum Sow.* (Grossoolith), ferner *O. Spitiensis Oppel*[3]) aus dem Jura von Tibet, und wahrscheinlich auch *O.* (*Monotis*) *septentrionale Haughton*[4]), welch beiden letzteren der *O. inaequivalve* sehr nahe stehen dürften. Ob auch *Avic. cardiiformis Münst.* und *Avic. arcoidea Bittn.* zu *Oxytoma* gerechnet werden müssen, wage ich nicht zu entscheiden. Das Genus *Oxytoma* reicht demnach vom Perm bis hinauf in die untere Kreide.

Wenn man die Frage aufwirft nach dem Vorläufer des *Oxytoma inaequivalve*, so ist dies nicht so leicht zu beantworten. In der Literatur finden wir keine Angaben darüber und von den beschriebenen Oxytomen ist es nur eines, welches eventuell als Vorläufer angesehen werden könnte, nämlich *Oxytoma Mojsisovicsi Teller*, dessen Horizontirung leider nicht ganz genau feststeht. Jedenfalls aber gehört es der Trias an. *O. Mojsisovicsi* zeigt bereits eine ganz ähnliche Sculptur der Schalenoberfläche, auf der viererlei Ordnungen von Rippen leicht zu erkennen sind, eine Eigenthümlichkeit, die wir bei der *var. intermedia* in den Kössener Schichten und, wie erwähnt, auch späterhin in ganz analoger Weise wiederfinden.

Ausser dieser *Oxytoma* ist mir noch ein zweifelhafter Vorgänger der *O. inaequivalve* bekannt geworden. Es ist dies ein Exemplar aus den Aufsammlungen des Herrn Prof. Penecke in Graz und wurde mir von Herrn Dr. Bittner in freundlichster Weise zum Vergleiche überlassen. Es stammt aus den „Zlambachschichten? des Pötschenpasses«, wie die Angabe lautet; da dort aber auch Lias vorkommt, so könnte das Stück auch in diesen Schichten gefunden worden sein. Es ist ein *Oxytoma* von geringer Grösse, das auf den ersten Blick dem *O. costatum* ungemein ähnelt. (Taf. I, Fig. 17.) Es ist ziemlich stark gewölbt und fällt gegen das hintere Ohr besonders steil ab. Einfache, kräftige Rippen ziehen sehr leicht bogenförmig vom Wirbel zum Unterrande und die Intercostalräume sind glatt. Nur zwischen den beiden letzten Rippen setzt eine Zwischenrippe ein, welche das Feld theilt. Die Aehnlichkeit mit *O. inaequivalve* ist also nicht besonders gross, und die meisten Beziehungen würden noch zu der *var. interlaevigata* bestehen. Aus rein morphologischen Gründen möchte

---

[1]) W. Waagen: loc. cit. pag. 287, Taf. XX, Fig. 6, 7.

[2]) Mojsisovics: Arktische Triasfaunen, pag 105.

[3]) Oppel: Versteinerungen aus secundären Ablagerungen von Himalaya und vom oberen Panjab (Palaeont. Mittheil. a. d. Museum des Bayer. Staates, Bd. I, pag. 297, Taf. 88, Fig. 5).

[4]) The Journal of the Royal Dublin Society, vol. I, 1856—1857, Dublin 1858, pag. 245, Taf. 9, Fig. 7, 8.

ich dieses *Oxytoma* für einen Vorgänger des *O. costatum Sow.* halten, das ja hauptsächlich erst aus dem Grossoolith bekannt ist. Eventuell könnte es auch ein Zwischenglied zwischen der *var. interlaevigata* und dem *O. costatum* vorstellen, wobei dann das Vorkommen in den Liasschichten sehr gut stimmen würde. Der hauptsächlichste Unterschied zwischen dem vorliegenden Exemplare und dem *O. costatum* besteht ja nur in dem Vorhandensein der einen Zwischenrippe. die bei dem echten *costatum* meines Wissens noch nicht beobachtet wurde.

Die horizontale Verbreitung des *Oxytoma inaequivalve* erstreckt sich fast über ganz Europa. Es ist bekannt aus dem Jura von England, Schottland, Frankreich, Belgien, dann aus Deutschland und Italien; Žujović[1]) erwähnt es aus dem Jura von Serbien, Hébert aus Schweden, Lundgren von der Insel Schoonen und Eichwald und andere aus den Gebieten Russlands. In den Alpen finden wir *Oxytoma inaequivalve* stets in den Kössener Schichten, ebenso wie im Jura besonders in der Hierlatzfacies. In den angeführten Gebieten reichen im allgemeinen die Funde nur bis hinauf in den mittleren Jura. In England aber findet sich im oberen Jura noch die *var. expansa Phill.* (*Av. Braamburiensis? Sow.*), und Deutschland liefert uns schliesslich noch die *var. macroptera Roem.* in den Kreidethonen der Elligser Brinke, ebenso wie in der unteren Kreide Russlands noch Glieder dieses Formenkreises gefunden wurden.

Dieser auffallend grossen verticalen Verbreitung wird man anfänglich vielleicht etwas misstrauisch begegnen und man wird auch im Augenblicke vielleicht nichts Aehnliches dem an die Seite zu stellen wissen. Aber die Palaeontologie beschäftigt sich eben besonders mit kurzlebigen Arten und deren rascher, fortschreitender Veränderung, als einer wichtigen Erscheinung für die Stratigraphie, während eine langlebige Art, die noch dazu durch starke Variabilität die Beobachtung eines Fortschrittes erschwert, als stratigraphisch unwichtig nicht dieselbe Beachtung findet. Ausserdem wurde auch durch lange Zeit die „Benennung nach dem Lager" gehandhabt, die auch die Vermuthung einer Zusammengehörigkeit schon im Keime erstickte. Dennoch finden sich manchmal betreffende Angaben. So lässt sich aus den Angaben Dumortier's[2]) entnehmen, dass die Gruppe der *Lima* (*Ctenostreon*) *pectiniformis Schloth.* zu den persistentesten Typen gehört, da sie von der *Planorbis*-Zone des Infralias bis hinauf in den obersten Jura stets zu finden ist.

In neuester Zeit hat Philippi[3]) in seinen Beiträgen „zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier" einzelne Bemerkungen, betreffend die Persistenz der Arten, einfliessen lassen, der ich das Folgende entnehme. Quenstedt[4]) schreibt über *Pecten* (*Velopecten*) *velatus Goldf.*: „Geht in höchst verwandten Formen durch den Lias,

---

[1]) J. M. Žujović: Geologische Uebersicht des Königreiches Serbien (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 88).

[2]) Dumortier: Études paléont. sur les depôts jurass. du bassin du Rhône. IV, 1874, pag. 189.

[3]) Philippi: Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. 50, 1898, S. 597 ff. und Bd. 52, 1900, pag. 64 ff.

[4]) Quenstedt: Jura, pag. 148.

ja durch den ganzen Jura, und Philippi konnte es in sehr nahestehenden Formen auch noch im Neocom nachweisen, so dass wir hier eine ähnliche verticale Verbreitung vor uns hätten, wie bei unserem *Oxystoma inaequivalve.* Die Pecten des Jura sind noch nicht hinreichend durchgearbeitet, aber es ist sehr leicht möglich, dass unter ihnen, durch die verschiedenen Namen noch mehr verhüllt, ein ähnlicher Zusammenhang platzgreift, wie in unserem Formenkreise. Denn die Entolien des Jura: *Pecten Hehlii d'Orb.* im Lias, *Pecten demissus Phil.* im Dogger und *Pecten vitreus A. Röm.* im Malm sind einander sehr ähnlich und es ist nicht ausgeschlossen, dass sie sich an den *Pecten discites Schloth.* der Trias enge anschliessen. Es wäre sogar möglich, nach oben die Fortsetzung der Reihe zu finden, oder wenn diese Formen auch als neue Arten betrachtet werden müssen, so sind sie jedenfalls untereinander wieder sehr nahe verbunden. Es sind dies nach der klaffenden Lücke in der unteren Kreide, wieder zur Gattung *Entolium* gehörig, *Pecten membranaceus Nilss.* aus der oberen Kreide (Cenoman bis Senon), dann *Pecten corneus,* der vom Untereocän bis zum Unteroligocän ganz unverändert hindurch geht, und endlich *Pecten denudatus Reuss* aus dem mittleren und oberen Miocän, der aber von Sacco bereits nicht mehr als eigene Art, sondern blos als Varietät des *Pecten corneus* angesehen wird. Langlebige Typen sind ferner *Pecten textorius,* der vom mittleren Lias bis in den obersten Jura zu verfolgen ist. Im mittleren Dogger erscheint dann *Pecten viminaeus Sacco,* der auch im weissen Jura noch gefunden wird. Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, dass persistirende Arten durchaus nicht so selten sind. Mit dieser Erscheinung ist auch meist eine grosse horizontale Verbreitung innig verbunden.

So ist das Vorkommen des *Oxytoma inaequivalve* durchaus nicht auf Europa beschränkt, sondern auch aus Asien, Amerika und Grönland ist es bekannt geworden. Uhlig[1]) und Redlich[2]) beschreiben es aus dem Dogger des Kaukasus, Bogdanowitsch und Diener[3]) nennen es aus dem Braunen Jura von der Mündung des Flusses Byrandja an der Westküste des Ochotskischen Meeres. Südamerika hat ein Exemplar aus dem Unteroolith des Espinazito-Passes in der argentinischen Cordillere geliefert, das durch Gottsche[4]) bekannt gemacht wurde. Toula[5]) und Lundgren[6]) machen je eine *Av. Münsteri* aus Ost-Grönland bekannt, jedoch ist die Zugehörigkeit des Lundgren'schen Exemplares einigermassen zweifelhaft, worauf bereits Diener hingewiesen hat, doch könnte es nach Beschreibung und Abbildung zu *var. interlaevigata Quenst.* gehören. Ausserdem wird noch

---

[1]) Neumayr und Uhlig: Ueber die von Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien (Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., Bd. 59, 1892, pag. 24).

[2]) Redlich: Der Jura der Umgebung von Alt-Achtala (Beitr. zur Palaeontologie und Geologie Oesterr.-Ungarns und des Orients, Bd. IX, pag. 70).

[3]) Bogdanowitsch und Diener: 1900, loc. cit. pag. 13 (361), Taf. I, Fig. 5.

[4]) Gottsche: Palaeontographica Suppl. III, Lieferung II, 1878, pag. 22, Taf. 6, Fig. 15.

[5]) Hochstetter, F. Toula und Lenz: Zweite deutsche Nordpolfahrt; Toula: Geologie Ostgrönlands 1875, pag. 506.

[6]) Lundgren: 1896, loc. cit. pag. 200.

Av. Münsteri von Trautschold[1]) citirt aus der Gegend von Simbirsk und von Tullberg[2]) von Nowaja-Semlja.

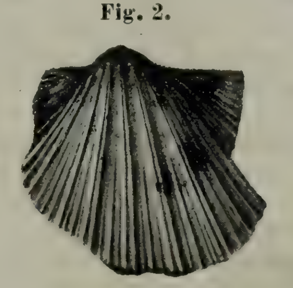
Die hier niedergelegten Beobachtungen konnten auf ein reiches Material gegründet werden. Weit über hundert Exemplare wurden bei den Untersuchungen berücksichtigt und zwar vertheilen sich diese folgendermassen: etwa 20 Stück stammen aus den Hilsthonen; aus dem Coral-rag Englands lagen leider nur 4 Exemplare vor; der mittlere Jura war mit 43 Stück vertreten und ungefähr je ebensoviel untersuchte Exemplare stammten aus dem Lias und dem Rhät.

Nach Abschluss meiner Untersuchungen erhielt ich von Herrn Dr. K. A. Redlich in Leoben noch ein *Oxytoma* zugesandt, dessen Beschreibung und Abbildung er mir in freundlichster Weise gestattete, mich so zu Dank verpflichtend.

Es ist ein kleines Exemplar. Länge 8 *mm*, Breite 10 *mm*, das jedoch auf den ersten Blick sofort an die Formen des *Ox. inaequivalve* erinnert. Dennoch sind solche Unterschiede vorhanden, dass Herr Dr. Redlich dieses Exemplar, wie er mir mittheilte, als eigene Art *Avic. cenomanica* abtrennen wollte. Nach dem Typus der Schalensculptur, die ebenso wie bei *Ox. inaequivalve* aus Hauptrippen und eingeschalteten Zwischenrippen besteht, und mit Rücksicht auf die grosse Variabilität dieses Formenkreises glaube ich, vorläufig wenigstens, dieses Exemplar nur als Varietät bezeichnen zu sollen, und benenne es

Oxytoma inaequivalve Sow. var. cenomanica Redlich.

Fig. 2.



In dreifacher linearer Vergrösserung.

Das Exemplar ist, wie gesagt, von geringer Grösse. Die Schale ist ziemlich stark gewölbt[3]). Das vordere Ohr ist klein, wahrscheinlich mit Byssusausschnitt versehen, das hintere Ohr verhältnismässig gross. Ueber dem vorderen Ohre, auf dem Vordertheile der Schale, verlaufen vom Wirbel zum Rande ein paar ziemlich kräftige Rippen mit

---

[1]) Trautschold: Bull. Nat. de Moscou 1865, vol. 38, pag. 12, Taf. 3, Fig. 3.

[2]) Tullberg: Die Versteinerungen der Aucellenschichten Novaja Semljas (Bihang till kgl. svenska Vet. Ak. Handlingar Bd. 6, Nr. 3).

[3]) Die Wölbung ist leider in der Zeichnung zu wenig zum Ausdruck gekommen.

fein radiär gestreiften Intercostalräumen. Von diesen Rippen ist die erste die kräftigste, während die weiteren an Stärke abnehmen, so dass bereits über der Mitte der Schale die Sculptur sehr zart erscheint. Nach diesen ersten, kräftigen Rippen sehen wir vom Wirbel zum Unterrande die Hauptrippen als Doppelrippen verlaufen und in dem Zwischenraume setzt etwas tiefer eine zarte Rippe zweiter Ordnung ein. Dieser Doppelrippen sind etwa vier zu zählen. Gegen das hintere Ohr häufen sich die Rippen und drängen sich dicht aneinander, so dass die primären Doppelrippen von den eingeschobenen Secundärrippen nicht mehr unterschieden werden können. Das hintere Ohr ist von der Schale gut abgesetzt und zeigt bei starker Vergrösserung Spuren von feinen radialen Streifchen. Bei zehnfacher Flächenvergrösserung sieht man in den Intercostalräumen ausser der Zwischenrippe noch äusserst feine radiäre Linien angedeutet.

Wenn wir das vorliegende Exemplar mit den früher beschriebenen Variationen vergleichen, so finden wir, dass es die grösste Aehnlichkeit mit der *var. interlaevigata* aufweist, mit der es in Bezug auf die starke Wölbung, die kräftigere Berippung am vorderen Schalenende und die feinen Linien in den Intercostalräumen übereinstimmt. Das charakteristische und unterscheidende Merkmal dagegen, das sonst noch nicht beobachtet wurde, ist die Entwicklung der Hauptrippen als Doppelrippen.

Ein besonderes Interesse knüpft sich an dieses Stück aus dem Grunde, weil es mit einer sogenannten Schiosi-Fauna gefunden wurde, die ungefähr dem oberen Cenoman, vielleicht sogar dem unteren Turon entspricht. So würde der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* durch Einbeziehung dieser Form den Umfang seiner zeitlichen Verbreitung bedeutend erweitern.

Das vorliegende Exemplar stammt aus dem Quietothale, westlich von Pinguente in Istrien, und wurde von Redlich[1]) als *Avicula n. sp.* citirt. Auch bei Dol, südlich von Görz, hat Dr. Redlich, wie er mir mittheilt, ein Bruchstück derselben *Oxytoma*-Art gefunden [2]).

Auch dieses zweite Stück hatte Herr Dr. Redlich die Güte mir noch einzusenden. Dasselbe stimmt mit dem oben beschriebenen besonders in der Entwicklung der Doppelrippen vollständig überein, und scheinen nur die feinen Linien in einer etwas grösseren Anzahl sich vorzufinden.

[1]) Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinguente in Istrien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 150.

[2]) Eine Arbeit des Herrn Dr. Redlich: Ueber die Kreide von Dol bei Görz mit einem Anhang neuer Fossilien aus Pinguente wird im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901 erscheinen.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. intermedia Emmr.* aus den rhätischen Riffkalken von Unken. S. 10 und 13.

Fig. 2. Dieselbe Varietät aus der Bucklandi-Zone von Krummenacker bei Ober-esslingen. S. 10 und 13.

Fig. 3. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. expansa Phill.* Coralrag, Trouville, Calvados. S. 12 und 14.

Fig. 4. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. Münsteri Bronn.* Lias α von Riedern. S. 11 und 13.

Fig. 5 und 6. *Oxytoma inaequivalve Sow.* Rechte Klappe von aussen und innen. Oxford Clay, Argile de Dives, Villers. S. 16 und 18.

Fig. 7. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. macroptera Roem.* Hilsthon, Elligser Brink. S. 12, 14 und 16.

Fig. 8. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. interlaevigata Quenst.* Gross-Oolith, Balin. S. 12 und 14.

Fig. 9. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. Münsteri Bronn.* Dogger, Byrandja. S. 11 und 13.

Fig. 10. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. interlaevigata Quenst.* Gross-Oolith, Koscielče. S. 12 und 14.

Fig. 11. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. Münsteri Bronn.* Oxford Clay, Argile de Dives, Villers. — Unter der Bandarea verläuft eine feine Rinne nach hinten. Ausnahmsweise ist der vordere Muskeleindruck gut sichtbar. S. 18 und 19.

Fig. 12. *Oxytoma inaequivalve Sow.* Zweischaliges Exemplar aus dem Rhät von Kirchl im Oberauthal. S. 16

Fig. 13. *Oxytoma inaequivalve Sow.* Lias α, Gmünd. Das Exemplar zeigt bereits die Sculptur der *var. macroptera Roem.* S. 14 und 16.

Fig. 14. *Oxytoma inaequivalve Sow., var. macroptera Roem.* Hilsconglomerat, Kistenbrinke. S. 12 und 14.

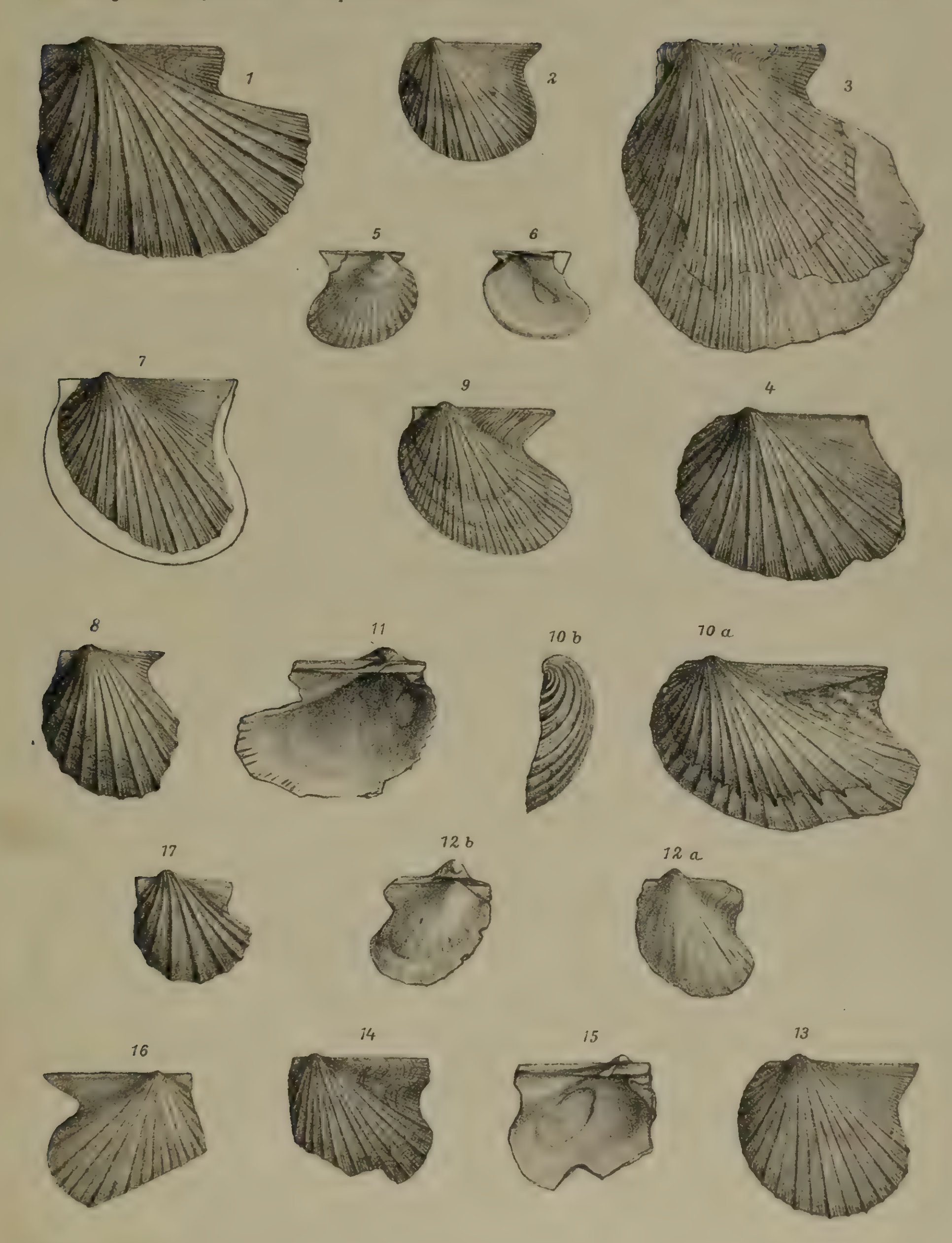
Fig. 15. Dasselbe Exemplar von innen. Der hintere Muskeleindruck ist gut sichtbar. Vor der Bandgrube befindet sich ein deutliches Zahnfeldchen. S. 19.

Fig. 16. *Oxytoma inaequivalve Sow.* Rechte Klappe. Rhätische Schichten, Adnet. S. 16.

Fig. 17. *Oxytoma sp.* Zlambachschichten? Pötschenpass. S. 19.

Die Figuren 8, 10*a* und 17 erscheinen in der Zeichnung zu flach.

Von den hier abgebildeten Stücken befinden sich die Originale zu den Figuren 3, 5—8 und 10—15 im Besitze des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Die Originale zu den Figuren 1, 2 und 4 gehören dem palaeontologischen, zu 9 und 16 dem geologischen Institute der Universität Wien. Das Stück zu Fig. 17 ist aus der Sammlung des Herrn Prof. Penecke in Graz.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien VIII

Ueber sternförmige Erosionssculpturen auf Wüstengeröllen.

Von Dr. O. Abel.

Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. II) und einer Zinkotypie im Text.

Einleitung.

Zu den bezeichnendsten Erosionsformen der Wüste gehören die karrenförmigen Sandschliffe auf der Oberfläche freiliegender Gesteine und sie sind wiederholt, am ausführlichsten in den neueren Publicationen über die Denudation der Wüstengebiete von J. Walther[1]), A. Baltzer[2]) und W. Obrutschew[3]) beschrieben und abgebildet worden. Diese Sandschliffe, welche hauptsächlich an Kalk- und Sandsteingeröllen deutlich ausgebildet sind, treten theils als parallele, hohlkehlenartige Vertiefungen, theils als hieroglyphenartige Sculpturen auf, welche keine Spur von Regelmässigkeit erkennen lassen. Die Furchen sind matt, die hervorragende Rippe auf ihrem Kamme wie abgeschmolzen und von dunklerer Farbe als die Vertiefungen. Mitunter erscheinen, wie A. Baltzer berichtet, feine Gruben, welche der Oberfläche ein pockennarbiges Aussehen verleihen; sie werden nach der Meinung dieses Beobachters durch den directen Aufprall der Sandtheilchen erzeugt.

Regelmässig angeordnete, mehr oder weniger parallele Striemen, die durch Sandgebläse erzeugt worden sind, finden wir bei J. Walther (l. c. Fig. 54, pag. 441, Taf. IV, Fig. 1), bei A. Baltzer (l. c. Taf. III, Fig. 18), bei W. Obrutschew (l. c. Taf. IV, Fig, 2, Taf. VI, Fig. 5); ferner bei M. Neumayr (Erdgeschichte, 2. Aufl., pag. 580 u. 581) abgebildet. Neuestens hat F. E. Suess in seiner inhaltsreichen Abhandlung über den kosmischen Ursprung der Moldavite auch den Wüstensteinen seine Aufmerksamkeit zugewendet und ein im Besitze des

[1]) J. Walther: Die Denudation in der Wüste und ihre geologische Bedeutung. Abh. d. math.-phys. Cl. d. kgl. sächs. Akad. d. Wiss., Leipzig, XVI. Bd., 1891, pag. 347—570, m. 8 Tafeln und 99 Zinkätzungen.

[2]) A. Baltzer: Vom Rande der Wüste. Mitth. d. naturf. Ges. in Bern, 1895, pag. 13—36, mit 3 Tafeln.

[3]) W. Obrutschew: Ueber die Processe der Verwitterung und Deflation in Centralasien. Verh. d. russ. mineral. Ges. in St. Petersburg, XXXIII. Bd., 1895, pag. 229. Referat im Neuen Jahrbuche 1897, II. Bd., pag. 469.

Dr. F. v. Kerner befindliches Gesteinsstück von Djebel Bou Selioun, westlich von der Oase Laghouat (Nordrand der algierischen Sahara) pag. 442, Fig. 48, abgebildet[1]). Die parallele Anordnung der durch schärfere Kämme getrennten Gruben oder Einbohrungen auf dem genannten Stücke bezeichnet F. E. Suess als die den Moldavitsculpturen noch am ehesten zu vergleichende Bildung, fügt jedoch hinzu, „dass in der Mehrzahl der Fälle die Anlage der Rippen zwischen den Gruben in dem Materiale, vielleicht in Form härterer Adern im Gesteine vorbereitet war, und dass die Zertheilung der Kraftwirkung in einzelne Angriffspunkte nicht, wie man es für einzelne Meteoriten und Moldavite wird annehmen müssen, ausschliesslich durch ein rein dynamisches Moment bedingt wird".

F. Suess musste daher zu der Ueberzeugung gelangen, dass die Erscheinung der Sternsculpturen auf den Moldaviten, wobei für die meisten der flachscheibenförmigen Körper die Gleichartigkeit der Sternzeichnung auf beiden Flächen höchst charakteristisch ist, auf einem Vorgange beruht, für welchen unter den bisher bekannten Vorgängen in der Natur kein Analogon besteht und dass auch die Wüstenerosion nicht zum Vergleiche herangezogen werden kann.

Bei meiner Anwesenheit in Brüssel hatte ich Gelegenheit, im botanischen Institute der Universität eine Reihe von Wüstengeröllen zu sehen, welche Herr Professor J. Massart auf seiner im Frühjahre 1898 im Vereine mit Professor Lameere in die Sahara unternommenen Expedition aufsammelte. Herr Professor J. Massart überliess mir diese interessanten Objecte in bereitwilligster Weise, wofür ich ihm noch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank ausspreche.

Beschreibung der Gerölle.

Die vorliegenden Gerölle stammen zum Theile aus der Umgebung von Biskra, zum anderen Theile von der Oase Laghouat in der algierischen Sahara. Drei derselben fallen sofort dadurch auf, dass sie bei flach scheibenförmiger Gestalt auf beiden Flächen eine vollkommen regelmässige, bei einem Stücke sehr scharf ausgeprägte sternförmige Sculptur besitzen, welche jener einzelner Moldavite ausserordentlich ähnlich erscheint.

1. (Taf. II, Fig. 1 *a—e*). Das erste der vorliegenden Gerölle wurde bei der Oase von Laghouat gefunden. Es besteht aus einem sehr feinkörnigen Sandstein, und stellt eine langgestreckte, beinahe regelmässig zu nennende, elliptische Linse dar; die untere Fläche ist fast eben und nur in ihrem breitesten oberen Theile schwach gewölbt, während die Oberseite eine ziemlich starke Wölbung besitzt.

[1]) F. E. Suess: Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900, 50. Bd., 2. Heft, pag. 193—382, Taf. XI (I) bis XVIII (VIII) und 60 Zinkotypien.

Das ganze Stück ist mit tiefen Rinnen bedeckt, welche auf beiden Flächen von einer länglichen, excentrisch gelegenen Gruppe von kleineren Erhöhungen auslaufen, in fast gerader Richtung den Rand schneiden und in gleicher Schärfe auf die andere Fläche fortsetzen, so dass dadurch auf beiden Seiten eine gleichsinnig angeordnete Sternzeichnung entsteht, welche durch den Rand nicht unterbrochen erscheint, da die Rinnen, wie hier nochmals hervorgehoben werden soll, ohne Unterbrechung von einer Seite auf die andere fortsetzen und somit die beiden Sterne vollkommen verbinden (Taf. II, Fig. 1 *c*—*e*).

Die Verbindungslinie der Mittelpunkte jener beiderseitigen excentrischen Gebiete, von denen die radialen Rinnen ausstrahlen, trifft ungefähr den Schwerpunkt des Gerölles; der Querschnitt durch das letztere bildet beiläufig ein Dreieck, da die beiden sternförmig gezeichneten Flächen auf der einen Längsseite in einem spitzen Winkel zusammenstossen, auf der anderen durch eine breitere, von der Oberseite zur Unterseite fast senkrecht abfallende Fläche verbunden sind (Taf. II, Fig. 1 *c*).

In der Mittelregion der Oberseite ist eine Anzahl isolirter Erhebungen vorhanden, welche langsam in ebenfalls vereinzelte, aber bereits radial ausstrahlende Kämme übergehen, die sich mannigfaltig knicken und verzweigen, gegen die Ränder aber immer schärfer und höher werden, so dass die Rinnen der Randregion am tiefsten erscheinen. Auf der Unterseite ist der Unterschied der Mittelregion von der Randregion noch schärfer, indem fast alle centralen Erhebungen eine halbkugelförmige Gestalt annehmen, während auf der Oberseite diese knopfförmigen isolirten Erhöhungen gegen kurze Kämme fast ganz zurücktreten und nur an der breitesten Stelle deutlicher ausgeprägt sind.

Die Farbe der Vertiefungen ist ein lichtes mattes Ockergelb, die der Kämme ein lackglänzendes Braun, ein Gegensatz in der Färbung, welche den durch Sandgebläse erodirten Wüstensteinen eigen ist (A. Baltzer, l. c. pag. 28). Ausdrücklich muss auch hervorgehoben werden, dass sowohl Ober- als Unterseite durchaus gleichartig gefärbt sind, und dass keine Spuren davon wahrzunehmen sind, dass die eine oder andere Seite länger jener zerstörenden Wirkung ausgesetzt war, welche die sternförmigen Rinnen erzeugte, da die Kämme auf beiden Seiten in derselben Stärke und Schärfe vorhanden sind.

Das Gewicht des Gerölles beträgt 16·816 *g*, das spec. Gewicht = 2·710[1]).

2. (Taf. II, Fig. 2 *a*—*c*). Das zweite Gerölle aus der Umgebung von Biskra besteht ebenfalls aus einem sehr feinkörnigen Sandstein und ist von unregelmässig gerundeter, flach scheibenförmiger Gestalt. Auch auf diesem Stücke ist beiderseits eine sternförmige Zeichnung wahrzunehmen, so zwar, dass in der Mitte jeder Fläche

[1]) Meinem Freunde C. F. Eichleiter, welcher die Bestimmung des spec. Gewichtes der drei Gerölle durchführte, sage ich hiefür meinen besten Dank.

isolirte, unregelmässig verstreute Erhöhungen erkennbar sind, welche gegen den Rand in radiale Kämme übergehen; die letzteren sind bei weitem nicht so scharf, wie auf dem zuerst beschriebenen Stücke, sind jedoch auch hier in der Randregion schärfer als in den centralen Partien.

Auf dem zweiten Gerölle aber ist, nicht so wie bei dem ersten, eine deutliche Scheidung von Ober- und Unterseite wahrzunehmen. Die Vertiefungen der Oberseite zeigen ein dunkles Ockergelb, die Erhöhungen ein dunkles Braun; der auf den Kämmen sonst wahrzunehmende Lackglanz fehlt. Auf der Unterseite ist ein Contrast in der Färbung der erhöhten und vertieften Partien ebenfalls zu beobachten; die randlichen Partien zeigen jedoch eine dunklere Nuancirung als die allgemeine Färbung der Oberseite, während die mittleren Partien ganz verschieden gefärbt sind. Gegen die Mitte der Unterseite zu nehmen nämlich die vertieften Stellen eine schmutzig-graugelbe Färbung an, während die hervorstehenden Kämme ihre dunkelbraune Farbe beibehalten; die Mitte wird von einer schwachen Rinde sehr feinen Sandes gebildet, welcher zu einem weichen Sandsteine verkittet ist. Diese Erscheinung erklärt sich leicht durch die Imprägnation des Sandes mit kohlensäurehältigem Wasser, und in der That findet man ferner Hitzesprünge, welche das Gerölle quer durchsetzen, mit Kalkspath ausgekleidet. Es wird diese auf die Circulation kohlensäurehältigen Wassers weisende Erscheinung als Beweis dafür angesehen werden dürfen, dass die Bildung mancher Erosionsformen der Wüste zum Theile auch mit der lösenden Thätigkeit des Wassers zusammenhängt.

Das Gewicht des Gerölles beträgt 18·034 *g*, das spec. Gewicht = 2·753.

3. Das dritte abgebildete Gerölle (Taf. II, Fig. 3 *a*—*c*) von Biskra besteht aus einem sehr feinkörnigen, dünngeschichteten Sandstein, welcher parallel zu den Schichtflächen in ein mässig dickes, trapezförmiges Stück zerbrochen ist. Auch dieses Stück ist sehr lehrreich, da es eine Kreuzung zweier Sculptursysteme zeigt: des sternförmigen, welches der Gestalt des Gerölles angepasst ist, und eines zweiten, welches senkrecht zu diesem und unabhängig von der Gestalt den Schichtlinien folgt. Die Radialsculptur befindet sich noch im Anfangszustande. Auf den ersten Blick möchte man die gerundeten Wülste, welche insbesondere auf der Unterseite schön entwickelt sind, für die wieder im Zustande der Abtragung befindlichen scharfen Kämme halten, welche das Endproduct des Sandgebläses vorstellen. Dass dies jedoch nicht der Fall ist, beweist die Beschaffenheit der vertieften Rinnen. Am Grunde derselben zeigt sich überall ein feiner aber scharfer, wie mit einer Nadel gezogener Riss im Gestein, welcher den Weg der vom Winde über das Geröll getriebenen Sandkörner bezeichnet und zeigt, dass die Sculptur erst im Entstehen begriffen ist.

Noch deutlicher als auf den beiden vorstehend beschriebenen Geröllen ist hier eine Scheidung in die centrale Region und die

Randregion wahrzunehmen. Die erstere enthält eine Gruppe von isolirten, knopfförmigen oder halbeiförmigen Erhöhungen, die zweite ist durch das Vorhandensein schärferer Kämme und tieferer Rinnen gekennzeichnet, welche am schärfsten am Rande selbst ausgebildet sind, von wo sie, die Seitenflächen senkrecht durchschneidend, auf die andere Seite fortsetzen. Die grössere Fläche, welche wir als Unterseite bezeichnen wollen, ist regelmässiger gezeichnet als die Oberseite, wenn auch auf dieser eine radiale Anordnung der Rinnen beobachtet werden kann.

Wie schon früher erwähnt wurde, läuft parallel zu den beiden grossen Flächen des Gerölles über die Seitenflächen ein zweites System von Rinnen, welche den Schichtlinien des sehr dünnschichtigen Sandsteines folgen und die härteren Lagen desselben herausmodelliren. Diese Rinnen schneiden die von den Hauptflächen über die Seiten herabziehenden Rinnen in rechtem Winkel, so dass ein sehr zierliches Gitter entsteht (Taf. II, Fig. 3 *c*). Die knopfförmigen Erhöhungen, welche an den Kreuzungsstellen zweier Rinnen entstehen, sind glänzend dunkelbraun, während die Zwischenräume und Vertiefungen matt ziegelroth gefärbt sind; die in Bildung begriffenen Kämme der Hauptflächen sind etwas dunkler als die Vertiefungen, zeigen jedoch keinen Glanz wie die seitlichen Erhöhungen und sind auch von hellerer Farbe als diese.

Welches von den beiden Systemen das jüngere ist, ist nicht zu sagen; im Gegentheile sprechen alle Anzeichen dafür, dass die von zwei Richtungen wirkende Zerstörung entweder gleichzeitig vor sich gieng, oder dass die Richtung des Sandgebläses in kurzen Zwischenräumen wechselte, so dass keine von den beiden Rinnenbildungen an den Seitenflächen ein Uebergewicht über die senkrecht zu ihr stehende erlangen konnte. Die Vertiefungen der Seitenflächen erscheinen nämlich aus aneinandergereihten viereckigen Gruben zusammengesetzt, eine Erscheinung, die unmöglich bei dem Ueberwiegen der einen oder anderen Richtung des Gebläses eintreten kann.

Das Gewicht dieses Gerölles beträgt 19·834 *g*, das spec. Gewicht = 2·853.

Die übrigen, mir von Herrn Professor Massart übergebenen Gerölle aus der Sahara zeigen dieselben Erscheinungen, wie sie schon wiederholt beschrieben worden sind, und ich glaube daher, dieselben mit Stillschweigen übergehen zu können. Bemerkenswert ist nur die Oberfläche eines gelblichen krystallinischen Kalksteines, welche das Anfangsstadium der dunklen Schutzrinde erkennen lässt; über die rauhe, ockergelb gefärbte Oberfläche sind zahlreiche, sehr feine schwarze Punkte verstreut, welche mit freiem Auge kaum sichtbar sind. Unter der Lupe sieht die Gesteinsoberfläche wie von Nadelstichen durchlöchert aus, man erkennt jedoch, dass es schwarze kleine Flecken sind, welche vorwiegend in den feingrubigen Vertiefungen der Oberfläche haften und jedenfalls als die Anfänge der schwarzen Schutzrinde zu betrachten sind, welche schliesslich den ganzen Stein überzieht. Im Bruche ist der Kalkstein vollkommen

gleichmässig gefärbt, es kann also die schwarze Punktirung der Oberfläche nicht etwa auf eine ähnliche Färbung des ganzen Gesteines zurückgeführt werden. J. Walther bildet weiter vorgeschrittene Stadien der Berindung ab[1]).

Entstehung der Sternsculpturen.

Wir wissen, dass der Sand der Wüste in beständiger Bewegung ist und sowohl vom Winde in die Luft gehoben und weitergeführt als auch auf dem Boden in Strömen fortgewälzt wird; bei Staubwind werden sogar handgrosse Steine über den Sand gerollt. (Rohlfs, Die Sahara oder die grosse Wüste. Ausland 1872, pag. 1112.) Nach der Darstellung Walther's (l. c. pag. 474) bilden die auf dem Boden liegenden Kiesel ebenso viele Hindernisse und Widerstände für das Sandgerinne; die Sandströme theilen sich vor einem grösseren Kiesel, um sich hinter demselben wieder zu vereinigen. Durch diese Thätigkeit des bewegten Wüstensandes entstehen die bekannten Facettengeschiebe und die theils parallelen, theils unregelmässigen Rillen neben den anderen wiederholt beschriebenen Erosionsformen.

Nicht so einfach sind jedoch die regelmässigen, sternförmigen Sculpturen auf den beiden Flachseiten eines Gerölles zu erklären. Zu allererst ist man versucht, die bekannten Karrenbildungen zum Vergleiche heranzuziehen, welche natürlich sehr häufig eine radiale Anordnung zeigen und auch in der Art der Verzweigung bei ihrem Divergiren eine gewisse Aehnlichkeit aufweisen. Herr Professor V. Uhlig hatte die Güte, mir ein Handstück eines neocomen Fleckenmergels vom Südabhang der „Fleischbänke" in den Béler Kalkalpen (Hohe Tatra) zum Vergleiche mit den algierischen Wüstengeröllen zu überlassen. Dieses Stück ist vom grossen Interesse, da die Schärfe der Sculptur, die Tiefe und Breite der Rinnen annähernd dieselbe ist, wie auf dem Gerölle von Laghouat (Beispiel 1). Dennoch ist hier die Einwirkung des rieselnden Wassers nicht zu verkennen; härtere Gesteinsadern bedingen wesentlich die Sculpturform, was bei den Wüstengeröllen mit Sternzeichnung nicht der Fall ist.

Allerdings glaubt A. Baltzer (l. c. pag. 33), dass die klimatischen Verhältnisse der Wüste bei Biskra nicht derartige seien,

---

[1]) J. Walther: Die Denudation in der Wüste. Taf. VI, pag. 453. — Neuestens betrachtet G. Linck (Ueber die dunkelen Rinden der Gesteine der Wüsten, Jenaische Zeitschrift, XXXV. Bd., Jena 1901, pag. 329—336) die Rinde der Wüstengesteine als Product der chemischen Verwitterung unter den besonderen Verhältnissen des tropischen Wüstenklimas und zerlegt die Vorgänge folgendermassen:

1. Imprägnation der Gesteinsoberfläche mit Thauwasser;
2. Auflösung und Zersetzung vorhandener Mineralien unter der erhöhten Wüstentemperatur;
3. Oxydation der Lösung unter Beihilfe der im Wasser gelösten salzigen Bestandtheile der Luft (salpetersaures Ammoniak und Chlornatrium);
4. Austrocknung und Krystallisation der neugebildeten Verbindungen durch die Sonne.

um die Möglichkeit von Wassererosion unbedingt auszuschliessen. „Rillen, Striemung, Sculptur etc. sind also vorwiegend durch rieselnden und aufprallenden Sand, untergeordnet durch Structur des Gesteins und Wasserwirkung bedingt und beeinflusst“ (l. c. pag. 29). Auch G. Linck (l. c. pag. 333) ist der Meinung, dass das Wasser, und zwar der Thau eine Hauptbedingung für die Bildung der dunklen Schutzrinde ist, eine Ansicht, welcher sich auch Professor J. Walther gegenwärtig anschliesst. Jedenfalls scheint die Wassererosion in der Wüste nicht die geringe Rolle zu spielen, welche man ihr gewöhnlich beilegt; zu der Entstehung von radialstrahligen Karren ist jedoch eine durch lange Zeit andauernde lösende Thätigkeit des Wassers erforderlich. In der Wüste aber verschwindet diese Wassererosion vor der weitaus stärkeren Wind- und Sanderosion und es ist kaum denkbar, dass die von den abfliessenden Wassertropfen entstehenden Furchen für die Abströmungslinien des heftig angeblasenen Sandes massgebend sein sollten. Im besten Falle lässt sich eine mäandrische Sculptur auf solche Weise entstanden denken, nie aber eine regelmässige Sternzeichnung. Dazu kommt die gleichartige Bearbeitung auf beiden Seiten der Gerölle, sowie der Zusammenhang der Zeichnungen auf der ganzen Oberfläche der Gerölle, eine Erscheinung, die sich durch Wassererosion nicht erklären lässt und zweifellos auf anderen Vorgängen beruhen muss.

Der Angriffspunkt jener Kraft, welche die Zerstörung der Gesteinsoberfläche bewirkt, befindet sich offenbar bei den drei vorliegenden Geröllen nahezu im Mittelpunkte der grössten Flächen und scheint durch die Lage des Schwerpunktes entscheidend beeinflusst zu werden; besonders deutlich ist dies an dem ersten Gerölle zu beobachten. Die radiale Anordnung der Rippen ist zweifellos nicht auf dem Vorhandensein härterer Gesteinsadern begründet, wie dies für einen Theil der parallel gestriemten Gerölle gilt und auch von den verschiedenen Autoren, welche sich mit dieser Frage beschäftigt haben, angenommen wird (J. Walther, l. c. Fig. 9, pag. 437; A. Baltzer, l. c. Taf. III, Fig. 18, pag. 29, Fussnote; F. E. Suess, l. c., Fig. 48, pag. 342). Auch jene radialen Insolationssprünge, von welchen J. Walther und A. Baltzer sprechen [1]) und welche neben den concentrischen Abschuppungsringen die Zertrümmerung der Wüstengerölle beschleunigen, sind nicht für die Entstehung der Sternsculpturen massgebend, da man an dem Beispiele 2 und 3 die Unabhängigkeit der relativ regelmässigen Sternzeichnung von den sich unregelmässig kreuzenden Insolationssprüngen deutlich beobachten kann.

Inwieferne die Insolationssprünge oder Gesteinsadern für die Ausbildung der Oberflächensculptur von Bedeutung sind, lehrt die von V. Goldschmidt [2]) (Taf. IV, Fig. 8, pag. 135) gegebene Abbildung und Beschreibung eines Kalksteines von Biskra. Nach Gold-

[1]) J. Walther: l. c. pag. 365 und 450; A. Baltzer, l. c. pag. 29, Taf. III, Fig. 13 und 14.

[2]) V. Goldschmidt: Ueber Wüstensteine und Meteoriten. Tschermak's Mittheilungen, XIV. Band, 1895, pag. 131—141, Taf. III—IV.

schmidt entstehen diese cascadenartig angeordneten rundlichen Vertiefungen auf folgende Weise: „Stösst ein Luftstrom gegen eine Wand, so bilden sich Wirbel, die Theile aus der Wand herauszuführen und Löcher zu bohren streben. Vermehrt wird die Bohrwirkung durch feste Theile, die der Luftstrom mitführt, besonders wenn solche scharfkantig und härter sind als die Wand. So arbeitet der mit Sand beladene Wüstenwind gegen die Gesteine der Gebäude und Felsen, so auch gegen die kleineren, am Boden liegenden Steine. Besonders heftig bohrt sich der Quarzsand in die Kalksteine. Prof. Becke gebrauchte im Gespräch hierüber den treffenden Ausdruck »Frontangriff«".

Wenn wir uns vorstellen, dass ein Luftstrom, welcher mit Sand beladen ist, gegen eine kugelige Fläche wirkt und wenn die Richtung des Angriffes durch das Centrum der Kugel geht, so wird sich die Oberfläche der kugeligen Fläche (etwa bei einem Kalksteine) mit radialstrahligen Rinnen bedecken, welche die Abströmungslinien des Sandes und der herausgeblasenen Gesteinstheilchen vorstellen und in jenem Punkte der Kugeloberfläche zusammentreffen, welcher dem Ausgangspunkte des Gebläses am nächsten liegt. In diesem Falle werden sich in der Mitte der Sternzeichnung Wirbel bilden. die entfernteren Partien der Kugeloberfläche aber werden sich mit tieferen Rinnen bedecken.

Aendert dagegen der Luftstrom seine Richtung, so dass dieselbe nicht mehr durch das Centrum des angenommenen kugeligen Gerölles geht, so wird an jener Stelle, die früher den Mittelpunkt der Sternzeichnung gebildet hat, das Sandgebläse in anderem Sinne wirken und kein Stern entstehen, sondern der Sand wird in einem einseitigen, auf der Leeseite gelegenen Rinnenbüschel abgeblasen.

Für ebene Flächen gilt in dem Falle, dass der Luftstrom senkrecht auf die Fläche wirkt, dasselbe wie für Kugelflächen, welche von einem Luftstrome getroffen werden, dessen Richtung durch das Kugelcentrum geht; es entsteht eine regelmässige Sternzeichnung. Anders aber, wenn die ebene Fläche in schräger Richtung getroffen wird: dann entstehen parallele Rinnen, wie wir sie z. B. an dem von F. E. Suess (l. c. pag. 342, Fig. 48) abgebildeten Gesteinsstücke wahrnehmen, ohne dass wir unbedingt das Vorhandensein härterer Gesteinsadern anzunehmen brauchen.

Daraus geht hervor, dass die Sternzeichnung der flach gewölbten Seiten eines Wüstengerölles unter der Voraussetzung, dass das Gerölle ruhig liegt, nur dann möglich ist, wenn das Sandgebläse gegen das Centrum der von der Geröllfläche gebildeten Kugelcalotte wirkt. Erfolgt dagegen das Gebläse in schräger Richtung, so entstehen mit der Zeit die bekannten Facettengerölle, deren Flächen manchmal vollkommen glatt und mit einer glänzenden Schutzrinde bedeckt erscheinen, während in anderen Fällen Rillen auf den Flächen den Weg des Sandgebläses bezeichnen.

Bei dieser Art der Sanderosion kann sich ebenfalls eine radialstrahlige Sculptur bilden und es liegt mir ein Dreikanter vor, welcher diese Erscheinung in ausgezeichneter Weise zeigt (Taf. II, Fig. 4). Derselbe ist von Dr. F. Kossmat auf der von der k. Akademie

der Wissenschaften entsendeten Expedition nach Südarabien bei der Rückkehr von 'Azzân auf der Schotterebene zwischen Gol eš Šeḥ und 'Ain ba Maabet gesammelt worden und wurde mir von Dr. Kossmat in freundschaftlichster Weise zur Verfügung gestellt.

Die grösste Facette des Dreikanters, welcher aus einem eocänen Kalksteine mit vielen Foraminiferen besteht, zeigt eine grosse Anzahl von Rinnen, welche sich mehrmals verzweigen, im ganzen aber parallel sind. An dem Längskamme schneiden diese Rinnen scharf ab; jenseits dieses Kammes, also auf der zweitgrössten Facette, sind zwei Rinnensysteme vorhanden. Das eine ist am stärksten längs der Kante entwickelt und dieser parallel, steht also fast senkrecht auf die Richtung der Rinnen auf der grössten Facette; das zweite System bildet eine Reihe von Strahlen, welche nicht parallel verlaufen, sondern, der Wölbung des Gerölles angepasst, radial vom Längskamme gegen den Rand des Dreikanters herabziehen. Durch das Kreuzen der beiden Systeme entsteht in der Nähe der Längskante eine gitterartige Sculptur. Wir sehen hier, wie sich die Wirkung des Sandgebläses auf einer offenbar durch längere Zeit unbeweglich gebliebenen Gesteinsoberfläche äussert und wie verschieden diese Art der Erosion von jener ist, welche wir an den drei Geröllen mit sternförmigen Sculpturen kennen gelernt haben.

Der Dreikanter aus dem südarabischen Sserīr ist offenbar von einem grösseren Kalkstücke infolge der Insolation abgesplittert, da die Unterseite eine noch fast frische Sprungfläche zeigt, welche nur an den Rändern bereits von einer hellgelben, lackglänzenden Schutzrinde überzogen ist.

Kleinere Gesteinssplitter, die infolge der Insolation und Deflation von dem anstehenden Felsen abgetrennt werden, verändern jedoch bei den häufigen Sandstürmen der Wüste wiederholt ihre Lage und sind als wirkliche Gerölle zu bezeichnen. Nach der oben citirten Mittheilung von Rohlfs wissen wir, dass bis handgrosse Steine über den Sand gerollt werden, und es tritt nun die Frage auf, ob nicht die eigenthümlichen, sternförmigen Sculpturen eine Folge der geringen Grösse des Gerölles und somit der rollenden Bewegung auf dem Wüstensande sind, wobei naturgemäss andere Erosionssculpturen als bei ruhig liegenden Steinen entstehen müssen.

Wechselt ein derartiges Wüstengerölle in kürzeren Zwischenräumen seine Lage, so wird die Färbung und Schärfe der Sculptur an allen Seiten nahezu gleich stark sein; ein Unterschied wird aber dann wahrzunehmen sein, wenn die Veränderung der Lage in grösseren Zwischenräumen erfolgt.

Das letztere ist beispielsweise bei dem an zweiter Stelle beschriebenen Gerölle von Biskra der Fall, wo auf der Mitte der Unterseite der Wüstensand zu einem weichen Sandsteine verkittet ist, eine Erscheinung, die sich auf die auflösende und absetzende Thätigkeit des kohlensäurehältigen Thauwassers zurückführen lässt. Ferner steht die Schärfe der Sculptur wesentlich hinter jener der Oberseite zurück und, wie wir schon oben bei der Beschreibung erwähnt haben, ist auch die Färbung der Ober- und Unterseite ganz verschieden. Auch ist die eine Hälfte des Randes zu einer scharfen

Kante zugeschliffen, welche die beiderseitigen Sternzeichnungen trennt, so dass dieselben nur auf einer Seite zusammenhängen.

Bei dem Gerölle von Laghouat (Beispiel 1) ist aber keine derartige Scheidung einer jüngeren und älteren Sculptur wahrzunehmen, da beide Flachseiten gleich scharfe Kämme und Rinnen besitzen, beide Seiten vollkommen gleich gefärbt sind und längs des ganzen Randes die Sternzeichnungen beider Seiten zusammenhängen. Es müssen sonach alle Seiten dieses Gerölles gleichzeitig oder sehr rasch hintereinander dem zerstörenden Vorgange ausgesetzt gewesen sein.

Das letztere kann der Fall sein, wenn das auf dem Sande liegende Gerölle vom Sandsturme über die Sandfläche geschleift wird, wobei bald die untere, bald die obere Seite dem Sandgebläse ausgesetzt ist; das erstere aber — eine gleichzeitige Bearbeitung aller Seiten des Gerölles — kann nur eintreten, wenn dasselbe vom Sturme in die Höhe gehoben und fortgetragen wird, wie dies bei der geringen Grösse der Gerölle leicht möglich erscheint.

Es entsteht aber nun die Frage, ob auf einem bewegten Gerölle mit gewölbter oder flachseitiger Oberfläche eine sternförmige Sculptur entstehen kann.

Wir haben gesehen, dass auf einem unbewegten Gerölle eine regelmässige Sternzeichnung nur dann entsteht, wenn der Luftstrom, beziehungsweise das Sandgebläse bei einer gewölbten Fläche oder Kugelcalotte in der Richtung des Centrums wirkt, bei einer ebenen Fläche aber dann, wenn die Richtung des Sandgebläses senkrecht auf die Fläche steht.

In welcher Weise sich die Oberflächensculpturen bei rotirenden Körpern gestalten, haben sehr lehrreiche Versuche gezeigt, welche F. E. Suess an Colophoniumkuchen ausgeführt hat, wobei ein Dampfstrahl von ca. 8 Atmosphären und ca. 300° C in verschiedenen Richtungen und aus verschiedener Entfernung auf mehrere mit wechselnder Geschwindigkeit gedrehte Scheiben einwirkte (l. c. pag. 347—356).

Da es wahrscheinlich schien, dass die Moldavite nicht einem flächenweisen Angriffe ausgesetzt waren, sondern den Luftraum mit der Kante voran in fortwährender Rotation wie ein Discus durchflogen, so wurde geprüft, ob ein in sehr schräger Richtung auf eine rotirende Colophoniumscheibe wirkender Luftstrom eine Sternzeichnung zu erzeugen im Stande sei. Sowohl in diesem Falle als auch bei dem Versuche, den Dampfstrahl parallel zu den Hauptflächen eines rotirenden linsenförmigen Körpers wirken zu lassen, entstanden Sternzeichnungen auf den Flächen, und zwar war die Zeichnung am Rande gröber und deutlicher in der radialstrahligen Anordnung und gegen die Mitte zu bildete die Schmelzkante ein unregelmässiges Netzwerk. Genau so verhielten sich halbkugelige Körper, bei welchen der Angriff parallel zu der ebenen Fläche erfolgte: sowohl auf dieser wie auf der Kugelfläche entstand eine Sternzeichnung mit senkrechtem Verlauf der Rippen gegen die Kante und vollkommen gleichartiger Ausbildung der Sculptur auf beiderlei Flächen.

Diese Versuche erklären auf das vollkommenste die Entstehung der beiderseitigen Sternsculpturen auf den Saharageröllen, von denen wir das erstgenannte als Typus aufgestellt haben. Wir konnten die gleichartige Schärfe der Sculptur auf beiden Seiten, die Regelmässigkeit der Sterne, das Fortsetzen der Rinnen und Kämme in senkrechter Richtung über den Rand des Gerölles, sowie die ganz gleichartige Färbung und Schutzrinde auf allen Seiten nicht durch ein einförmiges, auf das ruhende Gesteinsstück wirkendes Sandgebläse erklären. Wir haben gesehen, dass zur Entstehung von Sternzeichnungen auf kugeligen oder ebenen Flächen bei ruhiger Lage eine ganz bestimmte Richtung des Gebläses nothwendig ist, und dass bei einem langsam nach einander stattfindenden Richtungswechsel Facettengeschiebe oder Mäandersculpturen, nie aber Sternzeichnungen entstehen können.

Durch die Suess'schen Versuche über die Moldavitsculpturen ist aber auch die Erklärung dieser sonderbaren Sculpturen auf Wüstengeröllen möglich geworden. Wir haben früher erwähnt, dass der Transport kleinerer Steine bei Wüstenstürmen eine häufige Erscheinung ist und dass Steine bis zu Faustgrösse über den Sand gerollt werden. Wird nun ein kleinerer Stein von einem derartigen heftigen Wirbelsturme erfasst und in die Luft geschleudert, so beginnt er zu rotiren. Für einen rotirenden Körper aber bleibt es sich gleich, in welcher Richtung und auf welche Seite die erodirende Kraft wirkt, sie kann sogar rasch nacheinander wechseln und es wird dennoch auf beiden Flächen eines linsenförmigen Gesteinsstückes eine Sternzeichnung entstehen. Ja, wir finden noch eine weitere Analogie zwischen der vom Dampfstrahle angeblasenen Colophoniumplatte und den sternförmig gezeichneten Wüstengeröllen: die Zeichnung wird am Rande gröber und deutlicher in der radialen Anordnung und in der Mitte entsteht ein unregelmässiges Netzwerk. Auch hier wie dort setzen die Rinnen senkrecht über die Ränder.

Wir kommen also zu dem Ergebnisse, dass die mit Sternzeichnungen bedeckten Wüstengerölle wiederholt Sandstürmen ausgesetzt waren, welche die relativ kleinen Gerölle in die Höhe hoben, wobei sie in Rotation versetzt und von dem feinen Wüstensande auf ihrer gesammten Oberfläche mit Rinnen in Form einer doppelten Sternzeichnung auf beiden Hauptflächen bedeckt wurden.

Es ist somit nachgewiesen, dass auch auf der Erde Vorgänge existiren, welche im Stande sind, Sculpturen zu erzeugen, wie solche einer Gruppe der „Tektite“ eigenthümlich sind, und dass diese Erscheinung ebenfalls ausschliesslich durch ein rein dynamisches Moment bedingt wird.

Vergleich der Wüstengerölle mit den Moldaviten.

Schon V. Goldschmidt war auf die Aehnlichkeit zwischen gewissen Wüstensteinen und Meteoriten aufmerksam geworden und hatte eine Reihe analoger Erscheinungen hervorgehoben. An den

ihm zur Verfügung stehenden Objecten fand er folgende übereinstimmende Oberflächenbildungen [1]):

1. Zerfall in eckige Stücke;
2. Bildung von Näpfchen durch Auspringen von Schalen;
3. Bildung von Vertiefungen durch bohrende Wirbel;
4. Rundung der Ecken und Kanten, Poliren;
5. Rieselung durch abfliessenden Sand, bei den Metoriten durch Abblasen des Glases;
6. wechselnde Bearbeitung von verschiedenen Seiten (Frontwechsel);
7. Bildung der schwarzen Rinde.

Es ist sehr bemerkenswert, dass eine Reihe ähnlicher Erscheinungen bei Meteoriten und Wüstensteinen zu beobachten ist, wenngleich die Entstehung der gleichartigen Oberflächensculpturen eine ganz verschiedene ist. In jüngster Zeit sind die Moldavite, welche lange Zeit als Problematica gegolten haben, in die Reihe der kosmischen Massen gestellt worden, und vor allem ist neben den Arbeiten von R. D. M. Verbeek [2]), V. Streich [3]) und A. W. Stelzner [4]) die Abhandlung von F. E. Suess [5]) über den kosmischen Ursprung der Moldavite als die eingehendste zu nennen, die bisher über diesen Gegenstand vorliegt. Was uns hier am meisten interessirt, ist das Vorhandensein von Sternsculpturen auf den beiden Flächen flachscheibenförmiger Körper und es ist geradezu überraschend, wie weit diese Sculpturformen mit jenen übereinstimmen, die auf den Geröllen aus der algierischen Sahara zu beobachten sind.

Unter den Formentypen der Moldavite sind es in erster Reihe die von F. E. Suess als „selbständige Körper“ ausgeschiedenen Formen, welche eine radialstrahlige Anordnung der Oberflächenfurchung erkennen lassen. So gibt dem Stücke (Taf. II, Fig. 1), welches Suess als Beispiel Nr. 8 anführt, die deutlich radialstrahlige Anordnung der Kerben das bezeichnende Gepräge; das Centrum fällt nicht genau mit dem Mittelpunkte der Scheibe zusammen. Gegen den Rand zu wird die radiale Stellung der Furchen besonders deutlich und sie greifen am Aequator des Stückes von beiden Seiten fingerförmig ineinander und wo sie den Aequator selbst schneiden, stehen sie senkrecht zu diesem und parallel zur Axe des Stückes. Auf der zweiten Calotte ist der Mittelpunkt des Sternsystems in entgegengesetzter Richtung verschoben.

Das Bestreben der Furchen, die Aequatorialzone in senkrechter Richtung zu durchschneiden, finden wir auch bei dem nächsten Beispiele Nr. 9 (Taf. II, Fig. 2 *a—c*, pag. 269).

---

[1]) V. Goldschmidt: Ueber Wüstensteine und Meteoriten, l. c. pag. 132.

[2]) R. D. M. Verbeek: Glaskogels van Billiton. Jaarboek v. h. Mijnwesen in Nederlandish Oostindie. Amsterdam, XX. Jahrg., 1897, pag. 235.

[3]) V. Streich: Transact. Roy. Soc. South Australia. Adelaide, Vol. XVI, Pt. II, pag. 84 und 106.

[4]) A. W. Stelzner: Ueber eigenthümliche Obsidianbomben aus Australien. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1893, S. 299.

[5]) F. E. Suess: Die Herkunft der Moldavite und verwandter Gläser. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900, L. Band, pag. 193.

Das in Fig. 15 abgebildete Stück von Mohelno ist mit Furchen bedeckt, welche ebenso wie bei dem Beispiele 9 angeordnet sind; „im centralen Theile der Scheibe labyrinthartig durcheinanderlaufend, oft auch streckenweise gebogen, graben sie sich, gegen den Rand zu strahlenförmig auseinanderstrebend, besonders tief ein. Am Rande stehen sie senkrecht . . . man sieht schon hier, dass die Asymmetrie der Gestalt eine Störung der Regelmässigkeit der Sculptur zur Folge hat.“

Die gleiche radialstrahlige Anordnung der Furchen findet sich auch bei drei weiteren Gruppen, von denen Suess die Beispiele 10—12 anführt. Sehr beachtenswert ist die Zone mit paralleler Furchung bei dem Beispiele 12; „die Zone erstreckt sich gürtelförmig um das ganze Stück, von Pol zu Pol, in gewissem Sinne vergleichbar der Flächenzone eines Krystalles. Sie entspricht in sculptureller Hinsicht der äquatorialen Zone der scheibenförmigen Stücke und verbindet stets die Endpunkte der beiden grössten Axen eines Stückes.“

Daraus ergibt sich nach F. E. Suess folgende Regel (l. c. pag. 274): „Die Furchen folgen in ihrer Längsstreckung auf den convexen Flächen der stärksten Krümmung und auf den concaven Flächen in entgegengesetzter Weise der schwächsten Krümmung.“ Daraus folgt naturgemäss, dass an den Rändern flachscheibenförmiger Stücke oder bei seitlich comprimirten Ellipsoiden an der steileren Böschung die Furchen in der Richtung der stärksten Wölbung gestreckt sind, wodurch eine radialstrahlige Zeichnung, ein Stern entsteht.

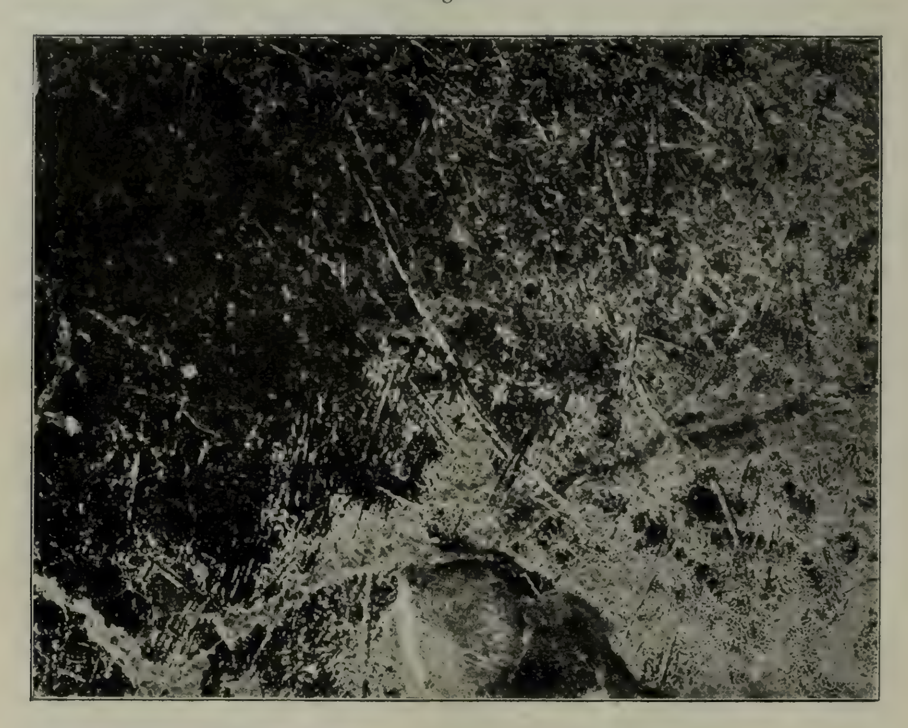
Die angeführten Beispiele werden genügen, um die vollständige Uebereinstimmung in der Anlage des Furchensternes auf Moldaviten einerseits und auf Wüstengeröllen andererseits darzuthun. Bei beiden Gruppen folgen die Furchen auf convexen Flächen der stärksten Krümmung (Gerölle von Laghouat, Beispiel 1), auf concaven Flächen der schwächsten Krümmung (Gerölle von Biskra, Beispiel 3). Daher laufen auch die Furchen senkrecht über die Ränder von flachscheibenförmigen Geröllen und die Zone, in welcher die Furchen parallel laufen, erstreckt sich gürtelförmig um das ganze Stück und verbindet die Endpunkte der grössten Axen desselben (F. E. Suess, Beispiel 12, pag. 273, unser Beispiel 1). Die Sculptur ist in den randlichen Partien am schärfsten ausgeprägt und deutlich radialstrahlig, in der Mitte der Flächen bildet sie in der Regel eine unregelmässige, netzförmige Zeichnung.

Die Furchung und Kerbung der Moldavitenoberfläche, insbesondere die Sternform, ist nach Suess höchst bezeichnend. Die Sculptur steht unzweifelhaft mit der Herkunft der Stücke im Zusammenhange und bildet nach der Ansicht von Suess den entscheidenden Beweisgrund für den ausserirdischen Ursprung (l. c. pag. 373).

Das Vorhandensein der Sternsculpturen auf den Wüstengeröllen ist zwar ein Beweis, dass die Sternformen nicht auf Körper kosmischen Ursprunges beschränkt sind, ist aber meiner Ansicht nach kein Gegenbeweis für die Suess'sche Theorie, sondern vielmehr

eine Bestätigung derselben. Wir haben die Entstehung der Doppelsterne auf den Wüstengeröllen nicht durch Wassererosion und Sandgebläse in der Richtung von radialen Insolationssprüngen erklären können, und für die Entstehung der Sternsculptur auf der Oberfläche eines ruhenden Gerölles ist es nothwendig, dass die erodirende Kraft in einer mathematisch genau bestimmten Richtung wirkt. Ausserdem wäre auch im letzten Falle die Entstehung der Doppelsterne ganz unverständlich. Wir mussten sohin zu der Annahme gelangen, dass das Sandgebläse zwar der ausschliesslich erodirende Factor ist,

Fig. 1.



Glasscherben aus den Dünen von Coxyde in Belgien mit Sanderosionen.
Vergrösserung: 3:1.

dass aber die Gerölle rotirten, wodurch allein die Entstehung der Doppelsterne und die gleichmässige Ausbildung der Sculptur auf der ganzen Oberfläche verständlich erscheinen.

Die Wüstenerosion, beziehungsweise das Sandgebläse kann ohne Rotation eines Gerölles auf dasselbe niemals eine gleiche Wirkung wie bei den vorliegenden Saharageröllen oder den Moldaviten hervorbringen. Wie verschieden die Oberfläche angewitterter Gläser von der Oberfläche der Moldaviten ist, hat schon Suess gezeigt (l. c. pag. 252—254, Fig. 5); ebenso ist die Wirkung angeblasenen Sandes auf die Oberfläche eines Glases ganz verschieden.

Herr Professor J. Massart sammelte in den Dünen von Coxyde in Belgien Glasscherben, um die Wirkung des schleifenden Sandes auf Glas zu prüfen und Vergleiche mit den oben beschriebenen Wüstengeröllen anzustellen. Mehrere Scherben eines grünen Glases (Flaschenglases) zeigen eine Unzahl von feinen rundlichen Grübchen neben grösseren ovalen, schüsselförmigen Vertiefungen, welche als Verwitterungserscheinungen anzusehen sind. Zwischen diesen grubigen Vertiefungen oder über dieselben hinweglaufend, bedecken zahlreiche geradlinige Furchen die Glasplatte und es ist kein Zweifel, dass dieselben als die Spuren des fegenden Sandes der Dünen zu betrachten sind (vergl. vorstehende Fig. 1).

Die Anordnung dieser Kratzer hat nichts mit der regelmässigen Sculptur der doppelsternigen Wüstengerölle oder Moldavite gemein. Selten laufen mehrere parallel, in der Regel schneiden sie sich ganz unregelmässig und selbst an den gewölbtesten Stellen, z. B. an dem Rande eines Glasscherbens, laufen einige Furchen parallel zum Rande und stehen, nicht wie bei den Wüstengeröllen und Moldaviten, senkrecht auf dem stärker gewölbten Rande. Mit einem Worte, es lässt sich aus der Art der Anordnung dieser Streifen kein Gesetz ableiten; sie sind durchaus unregelmässig vertheilt und mit den Oberflächensculpturen der Moldavite und Wüstengerölle ist keine Aehnlichkeit vorhanden.

Es ist kein Zweifel, dass die Oberflächensculptur der Moldavite nicht auf Verwitterung oder Sanderosion zurückgeführt werden kann. Regelmässige Sternzeichnungen, wie wir sie von den Moldaviten und nunmehr auch von Wüstengeröllen kennen, können nur durch den Luftwiderstand einerseits und die Einwirkung des mit Sand beladenen Wüstensturmes andererseits in Verbindung mit der Rotation der betreffenden Körper entstehen, mit anderen Worten, die Entstehung der doppelten Furchensterne ist durch ein rein dynamisches Moment bedingt.

Das Vorhandensein der Moldavitsculpturen auf Wüstengeröllen verleitet allerdings unwillkürlich zu dem Schlusse, dass wir in den Moldaviten Glaskörper vor uns haben, welche längere Zeit einem Wüstenklima ausgesetzt gewesen sind. Die übereinstimmende Grösse der „selbständigen" Moldavitkörper und der vorliegenden Wüstengerölle würde dafür sprechen und die Lagerung in Schichten, welche möglicherweise sämmtlich dem Diluvium zufallen, ebenfalls eine derartige Annahme nicht ausschliessen. Auch die Härte der Moldavite, welche nach den Untersuchungen A. Rosiwal's [1]) circa 30‰ Korundhärten beträgt, während jene des Quarzes 117‰ *K* ausmacht, würde die Erosion durch ein Quarzsandgebläse ermöglichen.

Dennoch bliebe auch bei der Annahme, dass die sternförmigen Furchen auf den Moldaviten auf die Rotation in Wüstenstürmen zurückzuführen sind, die Herkunft der Tektite ins Dunkel gehüllt, da sie schwerlich als Auswürflinge von irdischen Vulcanen zu betrachten

---

[1]) Mittheilung an F. E. Suess, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900, L. Bd., pag. 246.

sind. F. E. Suess hat ausführlich begründet, dass diese Annahme sehr geringe Wahrscheinlichkeit besitzt (l. c. pag. 362—366).

Mit demselben Rechte könnte man auch die Uebereinstimmung der Oberflächensculpturen gewisser Meteoriten und Wüstensteine als einen Beweis für den tellurischen Ursprung der Meteoriten ins Treffen führen und aus diesem Grunde kann der Hypothese, welche den kosmischen Ursprung der Moldavite vertheidigt, der Boden keineswegs entzogen werden.

Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien.

Nach Studien, ausgeführt auf Reisen im Frühjahre und Herbste 1900.

Von **Dr. Franz Schaffer.**

Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. III) und drei Zinkotypien im Text.

Einleitung.

Zweimal hatte ich im Jahre 1900 Gelegenheit, den Südosten der anatolischen Halbinsel zum Zwecke geologischer Studien zu bereisen, die insbesonders auf die Erforschung der marinen Miocänbildungen dieses Landes gerichtet waren, die, wie man seit Tchihatcheff weiss, daselbst eine reiche Entwicklung besitzen. Meine vorhergegangenen Untersuchungen in verschiedenen europäischen Tertiärgebieten sollten dadurch eine auf die Verallgemeinerung gewisser Grundzüge hinzielende Richtung erhalten, die für vergleichende Studien von unumgänglicher Nothwendigkeit ist.

An das Studium der miocänen Ablagerungen schloss sich naturgemäss die Erforschung der Umrandung des Beckens, der stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse des Grundgebirges an, die für die facielle Ausbildung von ursächlicher Bedeutung sind.

Es kann natürlich nicht meine Absicht sein, hier eine auch nur halbwegs erschöpfende Darstellung des geologischen Bildes des so ausgedehnten cilicischen Beckens zu geben, das viele Tausende von Quadratkilometer umfasst; ich muss mich darauf beschränken, meine Beobachtungen, die ich in verschiedenen Theilen des Gebietes angestellt habe, mit den schon bekannten Thatsachen zu vereinen. Leider ist das Land, was seinen geologischen Bau betrifft, grossentheils noch völlig terra incognita. Tchihatcheff war bisher der Einzige, der uns seine geologischen Verhältnisse kennen lehrte, und seine Winke waren zum Theil für die Wahl meiner Reisewege bestimmend. Ich suchte auf ihnen die Untersuchungen des grossen Reisenden zu ergänzen und zu erweitern.

Die drei im westlichen Cilicien zu unterscheidenden geographischen Einheiten: Hochgebirge, Vorberge und Tiefebene, entsprechen dem alten gefalteten Grundgebirge, dem miocänen Plateau

und dem Alluviallande der Flüsse. Im Osten lässt sich infolge complicirterer tektonischer Verhältnisse diese Gliederung nicht durchführen.

Das marine Miocän reicht nach dem jetzigen Stande unseres Wissens im Süden bis an den Imbarus Mons, das südlich vom Goek Su hinziehende Bergland, das ein altes Gebirge zu sein scheint. Bei Selefke erreicht es das Meer und zieht sich längs der Küste bis Mersina. Dann bildet es den Untergrund der Ebene des Tarsus Tschai und Seihun und taucht am Golf von Alexandrette, den Küstensaum bedeckend, unter den Alluvien des Dschihân hervor. Ob und auf welche Weise es hier mit den analogen Ablagerungen, die sich an der Ostflanke des Amanus Mons und auf der syrischen Platte finden, in Zusammenhang steht, ist noch unbekannt. Im Westen bildet das Miocän das Hochplateau des rauhen — trachäischen — Cilicien oder der Tracheotis, das über Ermenek hinaus und bis gegen Karaman in das Innere des Landes reicht und vielleicht einen schmalen Saum längs des Nordfusses des westlichen Hochgebirges entsendet. Seine Grenze zieht sich dann nach Südosten zurück und verläuft längs der nach Nordosten streichenden Hauptketten des cilicischen Taurus bis Gülek in das Quellgebiet der östlichen Zuflüsse des Tarsus Tschai, des alten Cydnus. Ueber die Natur der Vorberge des Anascha Dagh und Karanfil Dagh sind wir noch ganz im Unklaren. Das Miocän begleitet weiter im Nordosten den Zug des Ala Dagh und setzt sich über die Vorberge des südwestlichen Antitaurus bis an das palaeozoische Gebiet am mittleren Samantia Su und Sarran Su fort. Es bildet als ein tiefabradirtes Plateau den nördlichen Theil der Tschukur Owa und lässt sich den Dschihân aufwärts bis Marasch verfolgen. Von hier aus dürfte sich seine Verbindung mit dem Miocän des oberen Euphrats und des nördlichen Mesopotamiens herstellen lassen.

Die Umrandung des Beckens.

Der Imbarus ist, soviel man von seinem Aufbaue weiss, ein altes Faltengebirge, das schon orographisch in einem auffälligen Gegensatze zu dem Plateau der Tracheotis und den jungen cilicischen Hochketten steht. Es erinnert sein Relief vielmehr an die Bergformen des südwestlichen Antitaurus zwischen Sis und Feke. Doch ist sein Inneres noch völlig unerforscht. Tchihatcheff hat nur seinen Küstenstrich und die nördliche Umgrenzung in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen, und ich selbst konnte meine Studien südlich nur bis an den Calycadnus ausdehnen. Das ganze Gebirge dürfte nach Tchihatcheff grossentheils aus dunklem Kalkstein und Thonschiefer aufgebaut sein. Ich traf bei Keben am linken Ufer des Calycadnus ein Stück des alten Grundgebirges, einen rothen, hornsteinführenden Kalk, der in steile meridionale Falten gelegt ist, als Liegendes des Miocäns. Ueber das Alter dieses Kalkes kann ich, da er fossilleer ist, nichts aussagen, doch dürfte er mit den weiter im Nordosten an so vielen Punkten unter dem Miocän auftauchenden bunten, kieselsäurereichen Kalken und Mergeln zu vereinen sein.

Bei Bojalar zwischen Karaman und Kuden will Tchihatcheff einen petrographisch unmerklichen Uebergang der lacustren Kalke und Conglomerate, die den Rand der lykaonischen Senke bilden, in das marine Miocän beobachtet haben. In dieser Gegend treten nach seiner Ansicht nach Nordwesten fallende graue Kalke von vermuthlich cretacischem Alter als Liegendes der Mediterranbildungen auf. Aus dem ausgedehnten Plateau der Tracheotis erhebt sich die Kette des Dümbelek Dagh und seiner nördlichen Vorlage, des Karabunar Dagh, zwei parallele, steil aufgefaltete Antiklinalen, denen — wie ich in einem Erosionsthale erkennen konnte — weitere Falten im Südosten vorgelagert sind. Es scheint hier ein System paralleler Faltenzüge unter den transgredirenden Miocänbildungen begraben zu sein. Graue, zum Theil krystallinische Kalke ohne Fossilien und dunkle, alte Schiefer nehmen an dem Aufbaue des Gebirges hauptsächlich Antheil. An verschiedenen Punkten treten Serpentinmassen zu Tage. Westlich von Tarsus taucht unter dem horizontal liegenden Miocän eine Zone älterer, saiger gestellter Kalke in meridionalem Streichen auf, die den Siaretberg, Dschebel en Kef oder Jedi Kardasch genannt, zusammensetzen. Diese Aufbruchszone lässt sich auch bei Koerli an der Gülek-Strasse verfolgen, wo in den Kalken reiche Eisenerzlager auftreten. Auf dem Wege von Gösna nach Nemrun und von da über das Hochgebirge nach Tschakyl und weiter nach Bulghar Maaden trifft man wiederholt das Grundgebirge durch die Erosion blossgelegt. Es sind meist bunte Kalke mit Hornstein, Glimmerschiefer und graue krystallinische Kalke, die meist senkrecht stehen und meridionales Streichen besitzen. Der Dümbelek Dagh verliert sich in der Gegend des Hochpasses Belbaschy in dem hochgelegenen Kalkplateau, das sich zum Aidost hinzieht. Dieses die höchsten von mir gemessenen Spitzen (3560 *m*) tragende Gebirgsstück scheint die Fortsetzung des Karabunar Dagh zu sein, der sich hier in sigmoidaler Beugung nach Osten wendet und wohl den Anschluss an den Bulghar Dagh findet. Die mächtigen grauen Kalke und dunklen Glimmerschiefer, die die höchsten Erhebungen bilden, fallen mit etwa 25—30° Neigung nach Nordosten.

Der Hauptkamm setzt sich nach Nordosten in der Antiklinale des Bulghar Dagh fort, dem in Nordwesten die Kisil Deppe vorgelagert ist Auch hier nehmen dunkelgraue, feinkrystallinische Kalke, Thonschiefer und Phyllite einen hervorragenden Antheil an dem Aufbaue des Gebirges. Fast parallel mit der Hauptkette streicht im Südosten der selbständige Zug des Anascha Dagh, der aus lichten, steil aufgerichteten Kalken des Eocäns oder der oberen Kreide besteht. Er dürfte vielleicht in einem engeren Zusammenhange mit den nördlichen Ketten des Kisil Dagh, Karanfil Dagh und Ala Dagh stehen, die in ihrem Streichen von dem des Bulghar Dagh abweichen, und deren reichgegliederter Kamm auffällig gegen den geschlossenen Umriss dieser Kette contrastirt.

Doch es lässt sich jetzt nicht mehr als eine Vermuthung darüber aussprechen, da wir über den Bau dieser nördlichen Gebirgsstücke so gut wie gar nichts wissen. Längs des Südostfusses des Ala Dagh sollen als Liegendes des Miocäns Serpentin, Melaphyr und

Trachyt auftreten, die wohl gleich den ausgedehnten Serpentinmassen in den Vorbergen des Dümbelek Dagh und in Nordsyrien aus der Zeit des unteren Tertiär stammen.

In die nördlichen Randberge der cilicischen Ebene, welche den Uebergang zum Antitaurus vermitteln, greift marines Miocän über altes, gefaltetes Gebirge transgredirend ein. Es reicht nordwärts bis an den Kiras Bel, der aus dem Thale Kirk Getschid des Deli Tschai in das mittlere Sarran Su-Thal führt. Den Untergrund bilden dunkle Kalke, hornsteinführende Kalkmergel und schwarze Thonschiefer, die mit dem Devongebirge von Hadschin in engstem Zusammenhange stehen und zum Theil wohl auch altersgleich sind. Dieses alte Gebirge ist in steile, meridionale Falten gelegt. In der Gegend von Sis treten Züge eines lichten, festen Kalksteines auf, der vermuthlich der oberen Kreide oder dem Eocän angehören dürfte — Tchihatcheff erwähnt fragliche Nummuliten — und sich in dem cilicischen Klippenzuge, einer Reihe isolirt aus der Ebene auftauchender Felsrücken, bis an das Meer fortsetzt. Es sind dies die Felsen von Sis Kale, Anavarza, Tumlo Kale, Jilan Kale, der Dschebel Missis, der Dede Dagh und das Cap Karatasch mit den aus dem Meere aufragenden kleineren Klippen. Das im Norden rein meridionale Streichen schwenkt im Dede Dagh nach Südwesten um und geht in den in das Meer hinausstreichenden Felsriffen in eine westsüdwestliche Richtung über. Die petrographische Beschaffenheit der durchwegs sehr steil, oft saiger stehenden Bänke lässt wohl kaum einen Zweifel darüber, dass wir den Klippenzug als eine Fortsetzung der antitaurischen Falten anzusehen haben. Das Abschwenken der Streichungsrichtung gegen Westen im Süden weist vielleicht darauf hin, dass die bei Sis verschwundenen alten Faltenzüge im Imbarus Mons, südlich vom Calycadnus, wieder auftauchen dürften.

Die von Tchihatcheff der Kreide zugerechneten Ketten des südlichen Antitaurus scheinen den Nordrand des Miocänmeeres, das sich bis in die Gegend von Marasch nach Nordosten erstreckte, zu bilden. Bei Marasch selbst ist Rudistenkreide und Nummulitenkalk das Liegende des Miocäns. Ueber die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Giaur Dagh und dem Dschebel Missis sind wir noch völlig im Unklaren, und ich kann nicht einmal eine Vermuthung über die Ostgrenze des Miocänbeckens aussprechen, das gegen Süden offen ist.

Die letzte gewaltige Auffaltung, die die Umrahmung des Beckens schuf, fällt in die Zeit des oberen Eocäns oder des unteren Oligocäns. Die Hauptdiscordanz herrscht z. B. in den südöstlichen Vorbergen des Bulghar Dagh im Profile von Nemrun zwischen den Nummulitenkalken mit *N. Biaritzensis d'Arch.* und *N. spira de Roiss.*, die steil aufgerichtet sind, und den nur wenig gestörten, pflanzenführenden Mergeln vom vermuthlichen Alter unserer Sotzkaschichten.

Stratigraphie und Morphologie.

Das Miocänbecken weist in seinem landschaftlichen Charakter wenig Abwechslung auf, was auf grosse Einförmigkeit der Formation hindeutet. Den ganzen westlichen Theil nimmt ein ausgedehntes Karstplateau ein, das die tracheotische Bucht des Miocänmeeres bildet. Sie greift von der Meeresküste bei Selefke zwischen dem Calycadnus und dem Südwestfusse des Dümbelek Dagh bis Ermenek und Karaman in das Innere des Landes ein und setzt sich als die schmale Zone der Vorberge des Hochgebirges nach Nordosten fort. Es ist ein einförmiges, unwirtlich rauhes Land, das „Gebirge wüst und leer“, durch das Kaiser Friedrich Barbarossa mit seiner Kreuzschar nach dem alten Seleucia gezogen. In durchschnittlich über 1000 *m* Meereshöhe gelegen, ist das Plateau im Winter von gewaltigen Schneestürmen heimgesucht, die seine wenigen Pfade unwegsam machen. Im Sommer glüht die Sonne auf den nackten Fels herab, und Wassermangel macht das Land grossentheils unbewohnbar. In weiten Landstrichen fällt vom Mai bis October kein Regen. Die tief eingeschnittenen Thäler sind zum Theil gut bewässert. In ihnen liegen Ortschaften, die sich auch eines milderen Klimas erfreuen. Hier gedeiht der Oel- und Granatbaum, hier reifen Orangen, Citronen und Trauben. Wie grüne Oasen trifft man diese lieblichen Thäler mitten in der Steinwüste, und sie bieten dem Wanderer, dessen von dem eintönigen Kalkboden ermüdetes Auge sich an dem frischen Grün erquickt, einen umso erfreulicheren Anblick.

Der landschaftliche Charakter dieses Gebietes ist ein so auffälliger, dass selbst der Laie die Ausbreitung dieser geologischen Formation auf den blossen Blick hin feststellen kann. Die lichtgrauen, lichtgelben, zum Theil weissen, gebankten Kalke, die gleichfarbigen sandigen Mergel, die am Rande des Beckens auftretenden groben, dunklen Conglomerate und Quarzsandsteine finden sich in wenig wechselnder Ausbildung von den Vorbergen des Antitaurus bis an den Gök Su, von Ermenek bis an das Meer wieder. Die Mächtigkeit dieser Schichtglieder ist bedeutend und kann im Südwesten auf etwa 800 *m* veranschlagt werden. Die Lagerung ist im ganzen eine einfache. Längs des Gebirgsrandes sind die Schichten gehoben und fallen durchwegs leicht nach Südosten ein. Einzelne locale Störungen sind von geringer Bedeutung. Bei Gülek liegt das Miocän 1600 *m*, bei Nemrun 1300 *m* hoch. Südlich vom Dümbelek-Passe traf ich auf der 2300 *m* hoch gelegenen Dümbelek Jaila marine Fossilien von unverkennbar miocänem Alter. Es ist dies der höchste Punkt, auf dem bisher marines Miocän in Anatolien gefunden wurde. Tietze [1]) erwähnt zwischen dem Susuz Dagh und Ak Dagh in Lykien eingeklemmtes marines Miocän 4000 Fuss über dem Meeresspiegel, und Spratt und Forbes [2]) haben es bei Armutli in 2000 *m* Meereshöhe beobachtet. Je weiter wir nach

[1]) E. Tietze: „Beiträge zur Geologie von Lykien.“ Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, pag. 366.

[2]) Spratt and Forbes: „Travels in Lycia, Milyas and the Cibyratis“, London, 1847, II, pag. 107, 112

Südwesten kommen, wo das Gebirge tiefer in das Land zurücktritt und das Plateau an Breite zunimmt, wird die Lagerung flacher, bis sie schliesslich in der Gegend des Alata Tschai vollständig horizontal wird, und von da ab dehnt sich das mediterrane Miocän in ungestörter Lagerung — ich konnte wohl einige, aber nur locale Schichtstörungen beobachten — über das ganze Becken der Tracheotis aus. Die Oberfläche des Plateaus ist auf weite Strecken fast eben, in anderen Theilen zeigt sie ein flaches Relief. Der Tafellandcharakter tritt allenthalben sehr deutlich hervor. Die Erosion hat es im Osten in einzelne Plateauberge aufgelöst, die allseitig in senkrechten Wänden abstürzen. Die Thäler sind ausserordentlich tiefe, enge Schluchten, die oft das Grundgebirge blosslegen. Die jetzige Wassermenge der Flüsse steht selbst bei Hochwasser mit den riesigen Erosionserscheinungen in keinem Verhältnisse, und man ist zur Annahme berechtigt, dass das Relief hauptsächlich zur Diluvialzeit geschaffen worden ist. Gegen die Ebene und das Meer fällt das Plateau steil ab, und die bis in die Randhügel herabsteigende Miocänformation sinkt dann unter die jungen Alluvien der Flüsse. Die Zone der Vorberge umfasst zugleich den Waldgürtel des Hochgebirges von etwa 800—1800 *m* Meereshöhe. Die Vegetation ist zum Theil eine äusserst üppige und bietet alle klimatischen Zonen von der subtropischen bis zur polaren in verticaler Folge neben einander. Während wir uns in der Ebene in der Zone der immergrünen Laubhölzer befinden, wo die Palme gedeiht, Orangen, Citronen und Feigen reifen, gelangen wir in den Vorbergen in die Zone der sommergrünen Laubhölzer, die hauptsächlich durch Eichen vertreten sind, dann in die Zone der Coniferen — Föhren, Tannen, Cedern, Baumwacholder — dann kommt die Region der Alpenweiden und schliesslich das fast vegetationslose Hochgebirge.

In den Landestheilen, in denen die Kalke überhandnehmen, besitzt die Oberfläche ausgesprochenen Karstcharakter. Dies ist hauptsächlich in dem Gebiete zwischen Mersina, Selefke und dem Oberlaufe des Alata Tschai und Lamas Su der Fall. Hier bildet struppiges Gesträuch von Tamarisken, Myrthen und Eichen grossentheils die gesammte Vegetation. Baumstrünke, die oft zahlreich auf dem nackten Felsboden stehen, zeigen uns, dass hier einst ausgedehnte Waldbestände gestanden haben, die erst in jüngster Zeit ausgerodet worden sind. Wo sich Baumwuchs findet, erhält sich auch eine schwache Grasnarbe, da die Kronen der Bäume die alles versengenden Sonnenstrahlen abhalten und es verhindern, dass die heftigen Regenstürze die, sobald der Rasen verdorrt ist, jeden Haltes beraubte Humusdecke wegwaschen.

Weite Flächen sind überhaupt kahl, wahre Steinwüsten. Der Kalkstein ist von Karren bedeckt, in Blöcke aufgelöst und von Löchern durchsetzt.

Die Flüsse haben sich enge, ausserordentlich tiefe, kañonartige Thäler in die horizontalen Schichten eingeschnitten, die zu den grossartigsten Erosionserscheinungen des Landes gehören. Auf viele Meilen fliessen sie zwischen senkrechten Wänden dahin, die oft eine Höhe von 600 *m* erreichen. Oft sitzen die verticalen Abstürze, die den

oberen Theil der Thalwände bilden, auf steilen Böschungen auf, die bis zur Sohle hinabreichen. Am Zusammenflusse mehrerer Wasserläufe sind oft weite Kessel in das Plateau eingesenkt.

Langgestreckte, steilwandige Trockenthäler von geringer Breite und Tiefe durchschneiden allenthalben das Land. Zu den auffälligsten Erosionsformen gehören die unzähligen, abflusslosen, flachen Mulden, die von einem der terra rossa ähnlichen Zersetzungsproduct des Kalksteines erfüllt sind. Ihre Grösse und Gestalt ist sehr wechselnd. Manche haben 10 *m* im Durchmesser, andere erstrecken sich kilometerweit. Der kreisförmige Umriss scheint nur selten aufzutreten, ovale und gelappte Formen herrschen vor. Die geringe Tiefe der Wannen ist vielleicht auf grössere Verunreinigung des Kalksteines zurückzuführen, wobei sehr rasch eine die weitere Erosion hindernde starke Erdschichte gebildet wird. Die kleineren dieser Mulden erinnern an Dolinen, die grösseren an manche Poljen. Ihr Inneres besitzt nie Baumwuchs, aber eine leichte Grasdecke, und an der tiefsten Stelle liegt oft ein Tümpel oder ein Sumpf. Auf diesem fruchtbaren Lehmboden bauen die Jürüken im Frühjahre ihre niedere Gerste, die sie im Mai ernten. Dann brechen sie ihre wandernden Zelte ab und ziehen mit ihren Herden in das Gebirge, um höher gelegene Weideplätze aufzusuchen. Dann liegt das Plateau ausgedörrt und verlassen, und man kann tagelang herumstreifen, ohne eine menschliche Niederlassung zu finden. Und doch stehen in diesen Einöden die ausgebreiteten Ruinen alter Städte mit ihren Theatern und Tempeln, Palästen und Säulenhallen, die uns ihre einstige hohe Blüte in Erinnerung rufen, und wir fragen uns erstaunt, wie der Boden, der heute kaum ein paar elenden Jürükenfamilien eine sesshafte Lebensweise gestattet, einst eine nach Tausenden zählende Bevölkerung beherbergen und wie sie ernähren konnte. Wir werden hier doch mit einer Aenderung der physikalischen Natur des Landes rechnen müssen, die sich in historischer Zeit vollzogen hat.

Auf dem Wege von Uzundscha Burdsch nach Mara ändert sich das landschaftliche Bild in auffälliger Weise. Die Thäler werden breiter, die Höhen sind weniger zusammenhängend, und einzelne Plateauberge begrenzen statt der früheren ungegliederten Höhenlinien den Horizont. Der lichte, reine Kalkstein, der bisher die Oberfläche des Landes gebildet hat, verschwindet, und hellfarbige, sandige Mergel bedingen diese Veränderung des Reliefs.

Das Plateau steigt gegen Nordwesten an und erreicht an der Alibei Jaila — nach Tchihatcheff — 2039 *m*. Hier läuft in der Fortsetzung des Hochgebirges die Wasserscheide zwischen dem Mittelmeere und dem abflusslosen Innern westwärts zu den karamanischen Bergen. Südlich vom Calycadnus — Goek Su — zeigt sich der landschaftliche Gegensatz zwischen dem Miocänbecken und seiner Umrandung. Die Plateauberge mit ihrem einförmigen Relief finden hier an dem reich gegliederten Berglande des Imbarus ihr Ende. Gegen Westen bleibt sich der Charakter der Landschaft bis über Ermenek hinaus gleich, wie sich deutlich aus den von den österreichischen Archaeologen Wilhelm und Heberdey in dieser Gegend aufgenommenen Panoramen ersehen lässt. Zwischen Selefke und der Mün-

dung des Lamas Su tritt das Kalkplateau an das Meer. Es bildet hier die abwechslungsreiche Steilküste, die mit ihren Buchten, Vorgebirgen und Felsinseln, bedeckt von einer Unzahl antiker und mittelalterlicher Ruinen, wohl zu den schönsten Küstenstrichen des Mittelmeeres zu zählen ist. Hier treten an mehreren Punkten unter dem Spiegel des Meeres Süsswasserquellen hervor, unter denen besonders der bei Tekir aus einem einen Meter weiten, brunnenartigen Schlund aufsprudelnde Wasserlauf zu erwähnen ist. Das Wasser quillt hier mit solcher Gewalt herauf, dass es hineingeworfene Steine herausschleudert. Es ist, wohl infolge beigemengten Seewassers, brackisch.

Ein Stück landeinwärts liegen, in das hier vielleicht 300 Meter hohe Kalkgebirge eingesenkt, mehrere gewaltige Erosionsschlünde, die von den Eingeborenen als Dschennet — Paradies — bezeichnet werden. Die grösste unter ihnen ist die berühmte corycische Höhle, in der Zeus den Riesen Typhon gefangen gehalten haben soll. Sie ist ein elliptischer Auslaugungskessel von etwa 70 *m* Tiefe, der sich mit einem engen Abzugscanal weiter in das Erdinnere fortsetzt. Die senkrechten Wände weisen deutliche Spuren fliessenden Wassers auf. Die corycische Höhle scheint mit zwei anderen an einen unterirdischen Flusslauf gebunden zu sein und kann mit den Karstschloten, den light holes von Jamaica, verglichen werden. Zu den typischen Karstphänomenen ist auch der unterirdische Abfluss des Ak Göl, des Sees von Eregli, zu rechnen, dessen Wasser sich über eine schmale Barrière in den kleinen See von Duden ergiesst, der in einen kesselförmigen Einbruch des Kalkgebirges eingebettet liegt. Dieser Duden schlechtweg genannte Tümpel besitzt keinen sichtbaren Ausfluss und gibt wohl sein Wasser durch Schlundlöcher — Katabothren, Ponore — in das Innere des Gebirges ab[1]).

Schönborn (C. Ritter: Erdkunde von Asien, 19. Bd. pag. 807) erwähnt den Alwan-See in der Nähe von Almaly in Lykien, der keinen sichtbaren Abfluss besitzt und sein Wasser unterirdisch durch „32 Duden oder Felshöhlen, die an seinem Uferrande angegeben werden", abgibt. E. Tietze (Beiträge zur Geologie von Lykien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, II. u. III. Heft, pag. 59 [341]) kommt auch auf dieses Beispiel zu sprechen und vergleicht diese Erscheinung mit dem Verschwinden eines Baches in eine Höhle des Kalkgebirges in der Nähe von Dudenköi.

Die Fauna.

Um ein Gesammtbild der faunistischen Verhältnisse des cilicischen Miocäns zu gewinnen, will ich zuerst kurz die Angaben Tchihatcheff's[2]) und v. Hauer's (nach Russegger Aufsammlung) anführen, die ich durch meine Arbeiten nach Möglichkeit auf

[1]) F. Schaffer: „Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien und in Nordsyrien. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Bd. CX, Abth. 1.

[2]) P. de Tchihatcheff: Asie Mineure, géologie III.

das ganze Gebiet zu ergänzen getrachtet habe, bevor ich an die Besprechung der Ergebnisse meiner palaeontologischen Ausbeute schreite.

Bei Bojalar[1]) südwestlich von Karaman treten in einem grauen, horizontal gebankten Kalkstein folgende Arten auf:

Dolium cf. Deshayesianum Grat.
Cytherea leonina Bast.
Ostrea lamellosa Brocc. hh.
„ *crassissima Lam.* hh.
Pecten solarium Lam.

Nördlich von Ermenek:

Conus betulinoides Lam.
„ *sp.*
Terebellum sp.
Dolium sp.
Strombus sp.
Cerithium lignitarum Eichw.
Bulla sublignaria d'Orb.
Panopaea Faujasii Men. hh.
„ *Menardi Desh.*
Cardium hians Brocc.
„ *Hoernesianum Grat.*
„ *burdigalinum Lam.*
„ *subhians Fischer.*
Pecten solarium Lam.
Heliastraea Ellisiana Defr.

Oestlich von Ermenek gegen Dorla fand Tchihatcheff im Kalkstein:

Conus Mercati Brocc.
Ostrea crassissima Lam.
„ *lamellosa Brocc.*
„ *undata Lam.*
Clypeaster gibbosus Risso
„ *altus Lam.*
Heliastraea Defrancei M. Edw. et H.
„ *Guettardi Defr.*

Zwischen Mut und Kasch Köi:

Conus Mercati Brocc.
Venus subrudis Fischer
Lucina incrassata Desh.
Clypeaster gibbosus Risso.

Im Kalkstein westlich von Selefke:

Conus Dujardini Desh.
Voluta rarispina Lam.

---

[1]) Siehe P. d. Tchihatcheff: Carte géologique de l'Asie Mineure 1 : 2.000.000. Petermann, Gotha.

Fusus Puschi Andrz.
Pleurotoma asperulata Lam.
" *monilis Brocc.*
" *interrupta Brocc.*
" *intermedia Brocc.*
Cerithium subplicatum d'Orb.
Turritella turris Bast.
Bulla sublignaria d'Orb.
Venus multilamella Lam.
Lucina subconcentrica d'Orb.
Heliastraea Guettardi Defr.
" *Rochetteana M. Edw. et H.*
" *Defrancei M. Edw. et H.*
" *Ellisiana Defr.*

Zwischen Karaman und Kuden:

Sillis sp.
Serpula aff. vermicularis L.
Conus Dujardini Desh.
" *Mercati Brocc.*
" *sp.*
Ancillaria glandiformis Lam.
Cypraea sp.
Strombus Bonelli Brong.
Fusus Puschi Andrz.
Pleurotoma asperulata Lam.
" *monilis Brocc.*
Cerithium lignitarum Eichw.
" *subplicatum d'Orb.*
Turritella turris Bast.
Panopaea Menardi Desh.
Thracia plicata Desh.
Tellina Tschihatscheffi Fischer
Venus Aglaurae Brong.
" *islandicoides Lam.*
" *subrudis Fisch.*
Cardium multicostatum Brocc.
" *subhians Fischer*
Lucina subconcentrica d'Orb.
" *incrassata Dub.*
" *leonina Bast.*
Arca cucullaeformis Eichw.
" *subantiquata d'Orb.*
" *diluvii Lam.*
" *Noe L.*
Pectunculus aff. glycimeris L.
Pecten benedictus Lam.
" *solarium Lam.*
" *scabrellus Lam.*
" *opercularis L.*

Ostrea crassissima Lam.
„ *lamellosa Brocc.*
„ *undata Lam.*
Clypeaster intermedius Desm.

Zwischen Kuden und der Alibeï Jaila:

Conus Brocchii Bronn.
Strombus decussatus Bast.
Fusus Puschi Andrz. h.
Pleurotoma asperulata Lam. h.
Cerithium subplicatum d'Orb.
Venus islandicoides Lam.
Lucina leonina Bast.
Pecten solarium Lam.
„ *scabrellus Lam.*
„ *opercularis L.*
Ostrea Virleti Desh.

Im Kalkstein auf dem Wege von der Alibeï Jaila nach Karatasch:

Heliastraea Ellisiana Defr. hh.
Arca subantiquata d'Orb.
Cardium subhians Fischer.

Am Dschebel Hissar zahllose Korallen und

Xenophora Deshayesi Micht.

Zwischen dem Lamas Su und Sarpa Tschai im Kalkstein der Ebene:

Arca diluvii Lam.
Ostrea crassissima Lam.

In der Umgebung von Tarsus führt Tchihatcheff folgende Localitäten an: Dschingan Köi, Siaret, Karamusat, Dedeler und den Dschebel en Kef. An Fossilien erwähnt er von Dschingan Köi:

Sillis sp.
Conus Brocchii Bronn.
Fusus aff. clavatus Brocc.
Turritella subangulata Brocc.
„ *turris Brocc.*
Corbula carinata Duj.
Fragilia fragilis L.
Tellina distorta Poli.
Venus subplicata d'Orb.
„ *islandicoides Lam.*
„ *subrudis Duj.*
„ *aff. aurea L.*
„ *vetula Bast.*
Dosinia lincta Lam.
Cytherea erycinoides Lam.
„ *undata Bast.*

Cardium hians Brocc.
„ *Hoernesianum Grat.*
„ *burdigalinum Lam.*
„ *subhians Fischer*
„ *turonicum May.*
„ *multicostatum Brocc.*
„ *papillosum Poli.*
Chama gryphoides L.
Diplodonta lupinus Brocc.
Lucina columbella Lam.
„ *subconcentrica Duj.*
„ *leonina Bast.*
Arca diluvii Lam.
„ *pectinata Brocc.*
„ *turonica Duj.*
„ *lactea L.*
Pecten benedictus Lam.
„ *scabrellus Lam.*
„ *opercularis L.*
Spondylus crassicosta Lam.
Ostrea crassissima Lam.
„ *lamellosa Brocc.*
„ *Boblayi Desh.*
Anomia ephippium L.
„ *radiata Brocc.*
Lunulites umbellata Defr.
Membranipora sp.
Clypeaster altus Lam.
Septastraea geometrica Micht.
Cliona falunica Fischer
Operculina complanata d'Orb.
„ *costata d'Orb.*

Von Siaret:

Pleurotoma monilis Brocc.
Calyptraea chinensis L.
Bulla sublignaria d'Orb.

Von Karamusat:

Pleurotoma monilis Brocc.
Thracia pubescens Mont.
Arca Noë L.
Leda aff. concava Bronn.
Lithodomus lithophagus L.
„ *subcordatus d'Orb.*

Von Dedeler:

Solecurtus coarctatus Gmel.
Tellina Costae Phill.
„ *Tschihatscheffi Fischer*

Lutraria elliptica Lam.
„ *Massoti Michaud.*
„ *maschaera Fischer.*

Vom Dschebel en Kef:

Arca pectinata Brocc.
Schizaster Parkinsoni Defr.
Heliastraea Reussiana M. Edw. et H.

Am Wege von Tarsus nach Nemrun in kreidigem Kalkstein:

Conus Brocchii Bronn.
Turritella subangulata Brocc.
Lucina columbella Lam.
Nucula placentina Lam.
Arca Noë L.
Modiola subbarbata Fischer.

In weissem, kieseligem Kalkstein in der Umgebung von Nemrun:

Dolium aff. Deshayesianum Grat.
Pyrula Lainei Bast.
Cardium hians Brocc.
Lucina leonina Bast.
Cardita crassa Lam.
Pecten pusio Don.
„ *opercularis L.*
„ *benedictus Lam.*
„ *latissimus Brocc.*
Spondylus Deshayesi Mich.
Ostrea crassissima Lam.
„ *lamellosa Brocc.*
„ *Boblayi Desh.*
„ *Virleti Desh.*
Clypeaster tauricus Desor.
Schizaster Scillae Desm.
Echinolampas hemisphaericus Lam.
Cleona falunica Fischer.

Aus dem gelblichen Kalkstein von Gülek Kale:

Cytherea sp.
Lima (?)
Pecten sp.
„ *aff. scabrellus Lam.*
Echinolampas hemisphaericus Lam.
Heliastraea sp.

Im Kalkstein von Karsanty Oglu:

Septastraea geometrica Micht.
Heliastraea Defrancei M. Edw. et H.

Nach Russegger's Aufsammlung und v. Hauer's Bericht [1]) von Hudh (Kud):

Conus acutangulus Desh. (*C. Dujardini Desh.*)
„ *antediluvianus Desh.*
„ *Russeggeri Hauer.*
Ancillaria glandiformis Lam.
Mitra scrobiculata Defr.
Terebra pertusa Bast.
Buccinum polygonum Brocc.
„ *prismaticum Brocc.*
Ranella marginata Brocc.
Pleurotoma rotata Brocc.
„ *turricula Brocc.*
Trochus patulus Bronn.
Dentalium elephantinum Lam.
„ *Bouei Hauer*
Venericardia Jouanetti Bast.
Pecten aff. flabelliformis Brocc.

Ich will die besuchten Localitäten nicht nach der von mir verfolgten Route, sondern in der Reihenfolge, wie sie in der Erstreckung des Beckens von Südwesten nach Nordosten aufeinander folgen, besprechen.

Die Stadt Mut liegt im Thale des Calycadnus, nahe am Südrande des trachaeischen Golfes des Miocänmeeres, in 350 *m* Meereshöhe. Die 7—800 *m* hohen, grossentheils senkrechten Felswände, in denen das Kalkplateau hier zur Thalebene abstürzt, zeigen horizontale Bänke lichten Kalksteins und mächtige eisenschüssige Conglomerate, während die niederen Hügelzüge der Thalsohle aus grauen, sandigen Mergeln bestehen, die wellige Reliefformen begünstigen. Diese Mergel begleiten den Fluss gegen Osten und enthalten bei der Ortschaft Karadiken zahllose Pteropoden und Exemplare von *Cerithium plicatum Brug.* Sobald man aber in der Gegend von Keben zu der Stelle gelangt, wo das alte Grundgebirge am linken Ufer unter der Miocändecke auftaucht, stellen sich wieder die Kalke ein, die in der überall gleichen Einförmigkeit bis Selefke und an die Küste reichen. Bei Keben treten besonders Echiniden, *Clypeaster* und *Schizaster*, auf, die ich oft in grosser Zahl als Devotionalien an Gräbern von Heiligen gefunden habe. Es war oft zu verlockend, einige dieser ausgesucht prächtigen Fossilien dem profanen Dienste der Wissenschaft zuzuführen, aber es trug bei mir doch die Achtung vor dem tief religiösen Sinn der Gläubigen den Sieg davon. Gegen Selefke und an der Küste erscheinen reinere Kalke mit Astraeen, die dem Angriffe der Atmosphärilien wenig Widerstand leisten und dem Küsten-

---

[1]) v. Hauer: Die von Russegger aus Afrika und Asien mitgebrachten Fossilien vom Mokattam, von Suedie, Tor Oglu und Hudh. Berichte über die Mitth. von Freunden der Naturwiss. in Wien 1848, pag. 309.

F. Schaffer: Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., CIX. Bd. I. Abth., 1899.

striche einen ausgesprochenen Karstcharakter aufprägen. Die Kalke im Gebiete des Lamas Su und Alata Tschai sind reiner und viel fossilärmer als die sandigen Mergel und Kalke, die weiter im Südwesten zwischen Mara und Mut auftreten und mir bei Sarykawak folgende Fossilien geliefert haben:

Conus sp.
Galeodea sp.
Venus cf. vindobonensis Mayer
Cardium sp.
Pinna sp.
Pecten Haueri Micht.
„ *Pasini Menegh.*
„ *cf. Holgeri Gein.*
„ *Malvinae Dub.*
„ *Bianconii Fuchs*
„ *cristatocostatus Sacco*
„ *substriatus d'Orb.*
„ *placenta Fuchs*
„ *sp.*
Ostrea crassissima Lam.
„ *gingensis Schloth.*
Schizaster cf. Parkinsoni Defr.
Heliastraea sp.
Lithophyllia sp.

Der Thalkessel von Sarykawak ist am Zusammenflusse dreier Bäche tief in das Kalkgebirge eingesenkt und ist einer der landschaftlich schönsten Punkte des südöstlichen Anatolien. Die grauen, sandigen Mergel, die in dem unteren Theile der Thalwände zu Tage treten, enthalten hauptsächlich kleine Echiniden und Pectenarten. Die höheren Partien werden kalkreicher, und die Oberfläche des Plateaus ist von den reinen, fossilleeren Karstkalken gebildet, die sich bis an den Rand des Hochgebirges hinziehen. Am Dümbelek Dagh reichen sie hoch bis an den Pass hinan, und sobald man, von Norden kommend, in circa 2700 *m* die Höhe überschritten hat, gelangt man auf das hier bis 2300 *m* ansteigende Plateau, das von weiten Mulden — Tawas — bedeckt ist. Hier fand ich in sandigeren Schichten schlecht erhaltene Reste von Fossilien, die ausgesprochen miocänen Typus besitzen. Es waren dies folgende:

Conus sp.
Panopaea sp.
Lucina sp.
Cytherea sp.
Cardium sp.
Pecten aff. pesfelis L.
Ostrea sp.
Astraea Fröhlichana Rss.

In einem Profile, das ich von Mersina landeinwärts studierte, traf ich zuerst nahe der Küste bei Kara Isseli Conglomerate und

mürben, oft aus Muschelgrus gebildeten Kalkstein in ungestörter Lagerung. Der Fossilreichthum ist bedeutend; es herrschen grosse Pecten, Ostreen, *Pectunculus* und Astraeen vor.

Pleurotomaria cf. gigas Bors.
Venus islandicoides Lam.
Pectunculus inflatus Br.
Spondylus miocenicus Micht.
Pecten karalitanus Menegh.
„ *scabriusculus Math.*
„ *substriatus d'Orb.*
„ *tauroperstriatus Sacco*
„ *Malvinae Dub.*
Ostrea gingensis Schloth.
„ *lamellosa Brocc.*
„ *crassissima Lam*
Echinolampas sp.
Astraea aff. Ellisiana Defr.
„ *Fröhlichana Rss.*
„ *crenulata Goldf.*
Heliastraea Defrancei M. Edw. et H.

Zwischen den Kalkmergelbänken traf ich in einem Wasserrisse eine dünne Lage grauen Tegels, der Bruchstücke von Conchilien enthält. Ich konnte darunter bestimmen:

Conus clavatus Lam.
„ *vindobonensis Partsch*
Strombus sp.
Cerithium sp.

Es ist dies der einzige mir bekannte Punkt im ganzen Miocänbecken von Cilicien, an dem Tegel gefunden wurde.

Die nagelfluhartigen Conglomerate, Kalke und sandigen Mergel bleiben in ihrer Ausbildung ziemlich unverändert, wenn man sich dem Gebirge nähert. In der romantischen Erosionsschlucht des Sumturaz Tschai geht es aufwärts bis in den Kessel von Tschikur Keslik (Tiefer Brunnen), in dem das Grundgebirge — Serpentin — zu Tage tritt. Senkrechte Kalkwände umschliessen das Hochthal und rechtfertigen den Namen, den ihm das Volk gegeben. Das Gebirge ist hier sehr fossilreich; Astraeen und Ostreen herrschen vor. Meine Aufsammlung enthält von hier:

Panopaea sp.
Pectunculus inflatus Br.
Ostrea crassissima Lam. h.
„ *gingensis Schloth.* h.
„ *lamellosa Brocc.* h.
Astraea crenulata Goldf. h.
Heliastraea Defrancei M. Edw. et H. h.
Astraea Fröhlichana Rss. h.

Nordwestlich von dieser Localität liegt die Ruine der alten Feste Manascha Kale. Hier treten besonders mächtige sandige Mergel von grauer Farbe auf, die von fossilen Resten erfüllt sind. Korallen und Austernbänke sind in sie eingelagert. Hier finden sich auch grosse Pecten in zahlreichen Exemplaren. Meine Fossilliste führt von hier an:

Conus sp.
Buccinum Brugadinum Grat.
Clavagella sp.
Panopaea Faujasii Men.
Venus sp.
Dosinia sp.
Lucina sp.
Cytherea Pedemontana Ag.
Cardium subhians Fischer
Pectunculus inflatus Br.
Pinna sp.
Pecten scabriusculus Math.
" *Northamptoni Micht.*
" *karalitanus Menegh.*
" *(Holgeri Gein.)*
" *Malvinae Dub.*
" *corneus Sow. var. denudatus Rss.*
Ostrea gingensis Schloth.
" *crassissima Lam.*
" *lamellosa Brocc.*
Anomia ephippium L.
Clypeaster Beaumonti Sism.
" *Martinianus Desm.*
Schizaster cf. Parkinsoni Defr.
Phyllocoenia aff. macrocanta Abich.
Heliastraea Defrancei M. Edw. et H.
" *conoidea Rss.*
Astraea crenulata Goldf.
" *Fröhlichana Rss.*
Lithothamnium sp.

Es ist auffällig, dass sich bei Manascha Kale in so bedeutender Höhe — etwa 1000 *m* — dieselbe facielle Ausbildung und die nämliche Fauna wiederfindet, wie wir sie bei Kara Isseli fast im Meeresniveau angetroffen haben, so dass wir wohl annehmen müssen, dass sich derselbe Horizont auf einer Strecke von etwa 30 *km* bis zu 1000 *m* Meereshöhe erhebt. Die Oberfläche des Plateaus ist auch hier von den fast reinen, lichten Kalken gebildet, an die das Auftreten des Karsttypus überall gebunden erscheint.

Nördlich von Mersina tritt in den Vorhügeln die Schwefeltherme von Itschmé zu Tage. Hier kann man locale Störungen in der Lagerung der miocänen Kalkformation erkennen. Die Schichten fallen mit meridionalem Streichen steil nach Osten. Von Fossilien findet man hier schlecht erhaltene Reste von Pecten und Austern.

Die Hügel, die zwischen Mersina und Tarsus die Ebene begleiten, bestehen vorherrschend aus Conglomeraten, die oberflächlich geglättet erscheinen und vermuthlich zur Diluvialzeit von den gewaltigen Wasser- und Schottermassen abgescheuert worden sind, die die Ströme aus dem Hochgebirge zur Ebene führten. Denn unter den heutigen klimatischen Verhältnissen und bei dem heutigen Wasserstande der Flüsse sind uns die riesigen Erosionsthäler, die überall zur Ebene münden, unerklärlich, ebenso wie uns die mächtigen Kegel eisenschüssiger Schotter unverständlich sind, die über den miocänen Randbildungen abgelagert sind.

Eine der reichsten Fundstellen des Miocänbeckens ist die westliche Umgebung von Tarsus, die ein reichgegliedertes Hügelland von sehr wechselnder petrographischer Beschaffenheit darstellt. Hier trifft man lichte, oft schlierartige Mergel, Nulliporenkalk, sandige Mergel, Conglomerate, Sandsteine und Muschelkalke. Den Untergrund der Stadt Tarsus bilden Conglomerate, aus denen die etwa 5 *m* hohe Wand besteht, über die der Cydnus brausend hinabstürzt. Fossilien treten darin nicht auf, doch kann über ihr miocänes Alter infolge der Lagerungsverhältnisse kein Zweifel sein. Eine halbe Stunde westlich von Tarsus erheben sich die niederen Vorhügel, die Weingärten und Landhäuser der vornehmen Tarsioten tragen. Hier trifft man an dem nach Ulasch führenden Wege lichtgelbe, mit feinem Sand vermengte Mergel, die in polyëdrische Stücke zerfallen sind. Die fünf- bis sechseckigen Flächen dieser Mergelbrocken weisen flache, concentrische Wülste auf, die durch Furchen von einander getrennt sind. Man könnte versucht sein, zu glauben, dass es sich hier um organische Abdrücke handle, aber es dürften diese Relieffiguren der Polyëderflächen bei der von aussen nach innen fortschreitenden Austrocknung des Materiales entstanden sein. Dabei konnte ich erkennen, dass die einander zugewendeten Flächen zweier Polyëder stets dasselbe Relief, nie den entsprechenden Abdruck — schmale, concentrische, erhöhte Ringe mit dazwischenliegenden flachen Furchen — zeigen. Vielleicht spielt bei der Entstehung dieser Trennungsflächenreliefs der Trockenrisse eine wiederholte Feuchtigkeitsaufnahme, die mit einer Ausdehnung des Materiales verbunden ist, eine gewisse Rolle. Diese Mergel werden oberflächlich von Conglomeraten bedeckt. Von Fossilien finden sich hier in schlechtem, stark verdrücktem Zustande meist als Steinkerne:

Cardium subhians Fischer h.
Pectunculus sp.
Ostrea lamellosa Brocc.
Astraea spec. div.
Schizaster Parkinsoni Defr. h.

In dieser individuenreichen Fauna herrschen die Cardien und *Schizaster* vor.

Wenn man gegen Westen weiter in die Vorhügel schreitet, gelangt man bei Sondschilar in sandige Mergel und Sande, die ganze Bänke der *Ostrea lamellosa* enthalten. Bei Dschingan Köi, westsüdwestlich von Tarsus, tritt ein völlig an unsere Leithakalke erinnernder

Kalkstein auf, der von den Steinkernen kleiner Cardien, Austern, Pecten und Gastropoden erfüllt ist. Er wird als Quader und Bruchstein für die Stadt gebrochen. Hier fand ich an bestimmbaren Fossilien:

Conus sp.
Thracia sp.
Venus sp.
Cardium subhians Fischer
Cardium sp.
Arca (*Fichteli Desh.*)
Modiola sp.
Pecten sp.
Ostrea gingensis Schloth.
„ *Boblayi Desh.*
„ *lamellosa Brocc.*

Wenn man die gegen das Gebirge führende Strasse weiter verfolgt, kommt man bei Göschbukun, wo man den Pambuk Su, den westlichsten Nebenfluss des Cydnus, überschreitet, in ein abwechslungsreiches, gebirgiges Terrain, in dem der reine Kalkstein vorherrscht und sich der Karsttypus wieder einstellt. Oberhalb Manas tritt ein kreidiger Kalk mit Flintknollen auf — Tschakmaktasch Deppe, Feuersteinberg — heissen die Leute diesen Höhenzug. Das Gestein besitzt gar nicht mehr das Aussehen einer tertiären Ablagerung, doch ist es mir infolge Mangels an Fossilien und einiger tektonischer Complicationen nicht möglich, das Alter dieses mächtigen Schichtgliedes zu bestimmen. Jenseits dieses Höhenrückens steigt man in das tief erodirte Thal des Pambuk Su hinab, das mit seinen verticalen Kalk- und Conglomeratwänden, die anscheinend discordant auf gebankten, graublauen, leicht gegen Nordwesten einfallenden Mergeln auflagern, wieder ganz den Typus der Thäler des Miocänplateaus trägt.

Die Mergel sind sandig und von schlechten fossilen Resten erfüllt. Durch Individuenreichthum zeichnen sich die Turritellen, die kleinen Pecten, Austern und die sonst so überaus seltene Gattung *Placuna* aus. Die Mergel, die bei der Ortschaft Sarykawak die Strasse begleiten, haben mir folgende Fossilien geliefert:

Cerithium sp.
Turritella sp.
Corbula sp.
Thracia sp.
Venus (*aff. plicata Gmel.*)
Grateloupia (?)
Cardium sp.
Lucina sp.
Cardita sp.
Arca sp.
Anomia sp.
Placuna taurica Schaff.

Im Hangenden treten in vermuthlich discordanter Ueberlagerung, die aber infolge von Uebergusschichten nicht festgestellt werden kann, sandige Mergel und Sandsteine auf, die folgende Fauna führen:

Panopaea Menardi Desh.
Cytherea sp.
Cardium subhians Fischer
Pinna sp.
Pecten Malvinae Dub.
Ostrea gingensis Schloth.
„ *crassicosta Sow.*
Heliastraea aff. Defrancei M. Edw. et H.

Die Lagerungsverhältnisse scheinen darauf hinzudeuten, dass man im flintführenden Kalkstein der Tschakmaktasch Deppe einen Aufbruch des Grundgebirges zu erblicken hat, und die faunistisch ganz vereinzelt dastehenden Mergel von Sarykawak ein weit älteres Glied der Schichtreihe vorstellen, als die darüberlagernden sandigen Mergel, Sandsteine und Conglomerate.

Oberhalb Sarykawak tritt man in eine der engen Felsschluchten, die man bis gegen Nemrun verfolgt. Eine kurze Strecke vor diesem Orte tritt das Grundgebirge als eine schmale Zone steil aufgerichteter, lichter Kalke in NS-Streichen zu Tage. Tchihatcheff führt von hier *Nummulites spira de Roiss.*, *N. Biaritzensis d'Arch.* und *Nautilus zic-zac Sow.* an, wodurch das eocäne Alter dieser Schichtglieder festgestellt ist. Transgredirend liegt das marine Miocän darüber, das die Höhen der Umgebung von Nemrun bildet. Unter diesen, hier vorherrschend aus Kalken bestehenden Bildungen treten im Thale von Nemrun an verschiedenen Punkten sandige Mergel mit Pflanzenabdrücken auf, in die bei Zibil abbauwürdige Lignitflötze von $1^1/_2$ *m* bis 2 *m* Mächtigkeit eingelagert sind. Es scheint dieser pflanzenführende Horizont mit den von Kotschy westlich vom Gülek Boghas zwischen Nemrun und Gülek gefundenen Schiefermergeln identisch zu sein, deren Flora Unger als Aequivalent der Sotzkaschichten der südlichen Steiermark erkannte. Wie wir sehen werden, ist damit die Reihe dieser Vorkommnisse noch nicht abgeschlossen, sondern setzt sich noch weit nach Nordosten fort.

In den pflanzenführenden Mergeln von Zibil treten Kieselschiefer (Menilit?) mit zahllosen Exemplaren von *Planorbis cf. hispidus Drap.* auf.

Oberhalb Nemrun trifft man über dem hochaufgefalteten Grundgebirge stets die lotrechten Wände, die für die Miocänformation so ausserordentlich bezeichnend sind, bis an den Belbaschy in eine Höhe von über 3000 *m*, ohne dass ich aber einen anderen Beweis für die Altersbestimmung erbringen könnte als deren auffälliges, landschaftliches Gepräge. Die Hochfläche, die sich in ca. 3100 *m* Höhe vom Belbaschy bis an den Fuss des Aidost erstreckt, besitzt ganz das Aussehen der öden Höhen des cilicischen Plateaus. Sie ist von lichten, anscheinend horizontal gelagerten, reinen Kalken gebildet und von „Tawas“ bedeckt. Wenn man daraus einen Schluss auf die Altersgleichheit der Formation ziehen kann, so haben wir hier die auffällige

Erscheinung vor uns, dass so junge Meeresbildungen bis in diese bedeutende Höhe emporgehoben sind.

Ein weiteres Profil, das mich die Zone der Vorberge bis an das Grundgebirge kennen lehrte, ist das der Gülekstrasse, auf der ich von Tarsus in fast nördlicher Richtung in das Innere der Hochketten zog. Wenn man, von der Ebene nordwärts ziehend, die ersten Randhügel erreicht, trifft man Mergel mit Gypsen und Alabaster, die, wasserundurchlässig, zur Sumpfbildung Anlass geben. Darunter liegen Sande und Sandsteine mit Ostreenbänken, die z. B. bei Koerli, zwei Stunden von Tarsus, eine grosse Entwicklung besitzen. Hier treten *Ostrea crassissima* und *O. gingensis* in riesigen, bis $^1/_2$ *m* Länge erreichenden Exemplaren, die sandigen Hügel erfüllend, auf. Von weiteren Fossilien fand ich *Panopaea sp.*, *Ostrea digitalina Eichw.* und *Astraea crenulata Goldf.*

Zwischen den Sandbänken ist eine Schicht schlierartigen Mergels eingelagert, der eine Unzahl kleiner Bivalven, aber in sehr schlechtem Erhaltungszustande, enthält. Ich konnte davon bestimmen:

Lucina (globulosa Desh.)
„ *sinuosa Don.*
Venus multilamella Lam
Pecten denudatus Reuss.

Auch vegetabilische Reste kommen darin in Menge vor.

Hinter Koerli tritt das Grundgebirge zu Tage, das von den miocänen Bildungen transgredirend überlagert wird. Hier überwiegen die Kalke, und das Gebiet besitzt wieder ausgesprochenen Karsttypus. Im Thale des Mesarlyk Tschai, des östlichsten der Zuflüsse des Cydnus, führt die Strasse durch mehrere steile Falten des Grundgebirges, die SW—NO-Streichen besitzen. Die die Thäler begleitenden verticalen Wände der miocänen Kalke und Conglomerate sind von Nischen und kapellenartigen Wölbungen wie übersäet, die besonders in der Nähe des Mesarlyk Han in ganz ausgezeichneter Weise ausgeprägt sind. Die Thäler sind von mächtigen Lagen eisenschüssiger Schotter erfüllt, in deren Terrassen die Bäche ihr Bett gerissen haben. Besonders am Mesarlyk Han, dann nördlich von der cilicischen Pforte auf der Tekirhöhe und im Aiwabéthale gegen Bozanti Han sind diese Terrassen in grösstem Maasstabe ausgebildet. In ca. 820 *m* Meereshöhe traf ich sie am Saryschech Han und in ca. 1400 *m* am Tekirpasse. Gegen Nordosten senken sie sich allmählich gegen den Tschakyt Tschai. Ich glaube, ihre Bildung in die Diluvialzeit verlegen zu können, da die Erosion das Relief des Hochgebirges schuf.

An der cilicischen Pforte, hoch oben auf dem Kale Dagh, liegt marines Miocän fossilführend — *Pecten sp.*, *Clypeaster sp.*, *Astraea Ellisiana Defr.* — In das Aiwabéthal zwischen Anascha Dag und Bulghar Dag scheint es nicht einzugreifen, sondern sich am Südostfusse des Gebirges gegen Nordosten fortzusetzen. Am Tekirpasse trifft man unter dem Terrassenschotter grüngraue, sandige Mergel, die gegen Nordosten eine grosse Mächtigkeit erlangen. Das tiefe Thal des Aiwabé Su ist in dieses leicht zerstörbare Material eingeschnitten. Ihnen sind in verschiedenen Horizonten Sandstein- und

Schotterbänke eingelagert. Das Fallen ist ein rein westliches, der Neigungswinkel beträgt etwa 50⁰. Ihrem Streichen folgt die Längserstreckung des Thales. In der Nähe des Aiwabé Han sind die Mergel schieferig und ihre Schichtflächen von Pflanzenabdrücken bedeckt. Hie und da treten Butzen eines pechartig glänzenden Lignits auf, der mit schwach leuchtender, stark russender Flamme brennt. Von grösseren Flötzen oder Lagern konnte ich nichts erkennen. Wie ich im Vorhergehenden gezeigt habe, hat man bei Zibil, südwestlich von Nemrun, einen Süsswassermergel mit abbauwürdigen Lignitflötzen angefahren, die sich gegen Nordosten fortsetzen. Vier Stunden von Nemrun entfernt, gegen Gülek, fand Kotschy Sotzkaschichten, und in der weiteren Fortsetzung dieser Zone liegen die pflanzenführenden Mergel und Sandsteine von Aiwabé. Sie erstrecken sich weiter gegen Nordnordost, treten lignitführend am Tschakyt Tschai auf und sollen sich am Südostfusse des Ala Dagh wiederfinden. Wir haben es hier also mit einer Zone lacustrer Bildungen zu thun, die sich in der Erstreckung des Gebirges hinzieht und zwischen Anascha Dagh und der Hauptkette des Bulgar Dagh eingeklemmt ist.

Das Kärtchen soll die Localverhältnisse veranschaulichen.

Fig. 1.

Das Hochgebirge besteht aus alten Gesteinen unbekannten Alters. Der Anascha Dagh, der sich nach Südwesten über die cilicische Pforte fortsetzt, dürfte seine Ausläufer in den vor Nemrun zu Tage tretenden Falten des Grundgebirges haben, die nach Tchihatcheff eocänen Alters sind. Durch die Auffaltung dieser Vorkette ist ein Becken geschaffen worden, in dem sich zur Zeit des oberen Palaeogen Süsswasserbildungen abgelagert haben. Das miocäne Meer transgredirte über diese Barre und die lacustren Bildungen und drang bis an den Fuss der Hochkette vor.

Tchihatcheff erwähnt das Profil des Kale Dagh von Gülek und führt als eine merkwürdige Thatsache an, dass die dem

Engpasse zugekehrte Seite des Berges aus fast saiger gestelltem, fossilleerem, weissem Kalkstein bestehe, während die andere Flanke und die Höhe von horizontal gelagertem, fossilführendem, miocänem Kalk gebildet werde. Die Erklärung ist sehr einfach die, dass das Defilé in den Kalkzug des Anascha Dagh eingeschnitten ist, während der Schlossberg schon zum Theil aus den transgredirenden Miocänkalken aufgebaut ist.

Den Westrand der Ebene zwischen Tarsus, Adana und Sis begleiten niedere Hügel, die grossentheils aus lichten, mürben Kalkmergeln von vermuthlich miocänem Alter gebildet sind. Fossilien fand ich nur in abgerolltem Zustande, wie ich glaube, auf secundärer Lagerstätte. Nördlich von Sis traf ich die pflanzen- und lignitführenden, schiefrigen Mergel und Sandsteine wieder. Sie reichen hier in schmaler, meridionaler Zone bis an den Kiraz Bel, den nach dem Innern führenden Hochpass, in dessen Umgebung die oben erwähnte Localität Hudh oder Kud gelegen gewesen sein muss. Es scheint marines Miocän in der That so weit in den Antitaurus einzudringen, doch konnte ich weder die erwähnte Oertlichkeit, noch die von dort citirten Fossilien wiederfinden. Ich habe bei einer früheren Gelegenheit die Frage dieses Auftretens von Ablagerungen der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens eingehend behandelt und auf einen wahrscheinlichen Irrthum zurückgeführt [1]).

Marines Miocän ist erst weit im Osten am mittleren Dschihân in der Gegend von Anabad mit Sicherheit nachgewiesen worden. Herr M. Slezinsky, der den Ingenieuren der deutschen Reichsbank bei der Tracirung der Bagdadbahnlinie zugetheilt war, brachte von dort *Ostrea lamellosa* und *O. crassissima* in zahlreichen Exemplaren. Auch die pflanzenführenden Mergel finden sich am Dschihân nördlich von Kasmadschi, in meridionale Falten gelegt, wieder. Der Südfuss des Marasch Dagh, der sich im Norden der Stadt Marasch erhebt, ist von miocänen Meeresbildungen begleitet, aus denen folgende, in der Schule der amerikanischen Mission befindliche Fossilien stammen:

Spondylus sp.
Pecten karalitanus Menegh.
„ (*Malvinae Dub.?*)
Ostrea crassissima Lam.
Clypeaster sp.

Ueber die Verhältnisse weiter im Osten sind wir ganz im Unklaren, doch dürfte sich auf diesem Wege die Verbindung des cilicischen Miocänbeckens mit den armenischen und persischen Vorkommnissen herstellen lassen.

Conus clavatus Lam.
Conus vindobonensis Partsch.

Aus den Mergeln von Kara Isseli, erinnern in ihrer Erhaltungsweise an die Fossilien des Badner Tegels.

---

[1]) F. Schaffer: Geologische Studien im südöstlichen Kleinasien. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wissensch., CIX. Bd., I. Abth., pag. 516.

Conus sp. div.

Stark lädirte Steinkerne, die keine specifische Bestimmung zulassen.

Buccinum Brugadinum Grat.

Steinkern.

Strombus sp.

Bruchstück, das wohl zu *St. coronatus Defr.* gehören dürfte, aus den Mergeln von Kara Isseli.

Cerithium plicatum Brug.

Aus den Mergeln von Mut.

Cerithium sp.

Ein Bruchstück, das an *C. vulgatum Brug.* erinnert, aus dem Mergel von Kara Isseli.

Turritella sp. div.

Steinkerne aus dem Mergel von Sarykawak bei Nemrun.

Pleurotomaria sp.

Das verdrückte Exemplar dürfte mit ziemlicher Sicherheit als *Pl. gigas Bors.* zu bestimmen sein.

Clavagella sp.

Die in einem Korallenstock festgewachsene Röhre, in der Bruchstücke der Schale erhalten sind, dürfte dieser Gattung zugehören.

Panopaea Faujasii Men.

Ein Exemplar von Manascha Kale stimmt mit den in der Sammlung des naturhist. Hofmuseums befindlichen Vertretern dieser Art gut überein.

Panopaea Menardi Desh.

Mehrere Steinkerne, deren einer besonders durch seine längliche, schmale Gestalt auffällt.

Panopaea sp.

Der gedrungene, plumpe Steinkern mit den weit nach vorn gerückten hohen und starken Wirbeln, weicht in seiner Gestalt so sehr von den bekannten Panopaeen ab, dass ich ihn mit keiner vergleichen kann. Seine Grösse entspricht der *P. Menardi*, und die Mantelbucht ist gerade so auffällig wie bei dieser ausgeprägt. Die Schalen sind hinten weit klaffend.

Corbula sp.

An *C. gibba Olivi* erinnernd, aus den Mergeln von Sarykawak bei Nemrun.

Thracia sp.

Grateloupia (?)

von derselben Fundstätte.

Venus islandicoides Lam.

Bruchstücke der Schalen.

Venus sp.

Steinkern.

Dosinia sp.

Steinkern.

Cytherea Pedemontana Ag.

Steinkern.

Cardium subhians Fischer.

Fischer hat diese neue Art, die zwischen den Gruppen des *C. hians*, *Hoernesianum* und *Burdigalinum* und des *C. Schmidti* und *Hungaricum* steht, aufgestellt. Sie tritt an verschiedenen Punkten des cilicischen Miocänbeckens in grosser Individuenzahl auf. Einige Exemplare nähern sich dem *C. Hoernesianum*, andere dem *C. hians*, doch glaube ich mit Fischer diese Art als selbständig ansehen zu müssen. Die Grösse der Steinkerne — die Schale ist auch nicht in einem Falle erhalten — schwankt zwischen 60 und 100 *mm*. Sie sind bald sehr schief und länglich, bald mehr gleichseitig. Die 13—14 Rippen sind stark und stumpf wie bei *C. Hoernesianum,* doch treten die dünnen Zwischenrippen wie bei *C. hians* auf. Oft sind die Schalen klaffend und schnabelartig verlängert, so dass sie an manche Pholadomyen erinnern.

Cardium sp. div.

Steinkerne.

Lucina sp.

Steinkern.

Cardita sp.

Steinkern.

Pectunculus inflatus Brn.

Diese oft mit *P. pilosus* zusammengezogene Art ist viel schlanker, besitzt längere Wirbel und ist ungleichseitig. Fischer kennt sie nach Tchihtscheff's Aufsammlungen nicht. An den Fundstätten, wo ich sie traf, zählt sie zu den häufigsten Fossilresten. Auffällig ist,

dass sie gerade im Profile von Mersina gegen das Gebirge so häufig vorkommt und an den anderen Localitäten zu fehlen scheint.

Pectunculus sp.

Steinkerne.

Arca (*Fichteli Desh.*)

Steinkern, der dieser Art angehören dürfte.

Arca sp.

Unbestimmbare Steinkerne aus dem Mergel von Sarykawak bei Nemrun.

Modiola sp.

Kleine Art als Steinkerne im Kalkstein von Dschingankӧi.

Pinna sp.

Steinkern.

Pecten karalitanus Menegh.

Meneghini beschreibt diese neue Art aus dem Grobkalk der Umgebung von Cagliari in Sardinien. Mir liegen zahlreiche vortreffliche Exemplare verschiedener Localitäten vor, deren Beschreibung ich nachstehend gebe.

Länge des grössten Exemplares 175 *mm*,
Breite „ „ „ 165 *mm*.

Schale kreisrund, ungleichklappig (s. Fig. 2), gleichseitig. Unterklappe (Taf. III, Fig. 1*a*) convex mit stark gekrümmtem Wirbel, 16—19 starken, nahe dem Wirbel abgerundeten, gegen den Rand zu abgeplatteten, sich aber nur wenig verflachenden Rippen, die von tiefen, nur halb so breiten Furchen getrennt werden. Gegen die Seiten werden die Rippen flacher und verschwinden fast vollständig, ohne dass ein Büschel schmälerer Rippen auftritt, wie es bei nahe verwandten Formen der Fall ist. Die ganze Oberfläche ist von feinen, gewellten, concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt. Die grossen Ohren zeigen auch die concentrische Streifung. Der Schlossrand ist gerade.

Die Oberklappe (Taf. III, Fig. 1*b*) ist flach, am Wirbel etwas eingedrückt. Sie besitzt 14 halbkreisförmige Rippen, die durch gleich breite Furchen getrennt sind und sich nur wenig gegen den Rand zu verflachen. In den Furchen läuft ein feines Radialrippchen. Gegen die Seiten tritt je ein stark erhabenes Büschel von etwa 12 feinen Streifen auf, an die sich die radialen Streifen der Ohren anschliessen. Die ganze Schale ist von sehr feinen, erhabenen, wellenförmigen, concentrischen Streifen bedeckt, die besonders in den Zwischenfurchen stärker ausgeprägt sind. Auf den Ohren und den seitlichen Büscheln sind sie nur wenig erkennbar.

Mir liegen Exemplare verschiedener Grösse von 40—175 *mm* Durchmesser vor, die alle diese Merkmale deutlich zeigen.

Die Innenseite weist sehr scharfe Kämme auf, die die Furchen zu beiden Seiten begrenzen.

Im k. k. naturhistorischen Hofmuseum befinden sich Vertreter dieser Art von Croja bei Durazzo in Albanien, Kostel in Mähren und Kissamos auf Kreta.

Meneghini erwähnt, dass die neue Art viel Aehnlichkeit mit *P. solarium* besitze, doch ist der Hauptunterschied in der geringen

Fig. 2.



Breite der Furchen der Oberklappe und in der ganzen Beschaffenheit der Unterklappe begründet. Merkwürdig sind die Beziehungen dieser Art zu einem stets fälschlich als *P. Besseri Andrz.* aus dem Wiener Becken angeführten Pecten. Es liegen mir davon aus dem Leithasande von Neudorf a. d. March in Ungarn ein paar Exemplare vor, die eine so grosse Uebereinstimmung mit der von Meneghini aufgestellten Species besitzen, dass ich sie unmöglich davon trennen kann.

Blanckenhorn erwähnt *P. karalitanus Menegh.* von verschiedenen Localitäten des syrischen Miocäns.

Pecten Pasini Menegh.

Mehrere Exemplare dieses hübschen Pecten von Sarykawak im trachäischen Cilicien.

Pecten Haueri Micht.

Wohlerhaltene Schalen von Sarykawak im trachäischen Cilicien.

Pecten Bianconii Fuchs.

Fuchs beschreibt[1]) diese neue Art aus dem Kalke des Monte Titano in San Marino nach der Sammlung Manzoni's folgendermassen:

„Unter diesem Name führe ich eine neue Art an, welche am Monte Titano sehr häufig zu sein scheint und grosse Aehnlichkeit mit *Pecten Bonifaciensis Locard* (*Northamptoni Micht.*) zeigt, nur zeigen die Klappen einen mehr kreisförmigen Umriss und sind dabei gleichseitig und nicht schief wie die vorerwähnte Form. Sehr ähnlich scheint auch die von Abich (Steinsalz in Armenien, Taf. I, Fig. 1) unter dem Namen *P. scabriusculus Math.* abgebildete Art zu sein.

Die vorliegende Form wurde, wie ich mich zu wiederholtenmalen überzeugt habe, bisher vielfach mit *P. Haueri Micht.* verwechselt, mit welcher Art sie indessen eine nur höchst oberflächliche Aehnlichkeit hat.“

Unter den von dieser Localität mitgebrachten Exemplaren, die ich in der geologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums vorfand, gehören mehrere sicher zu *P. Northamptoni*, eines weicht jedoch von dieser Art auffällig ab und gleicht einem wohlerhaltenen Stücke aus den Grünsanden von Belluno, dessen Beschreibung ich nachstehend gebe, da es das besterhaltene aller Exemplare ist. (Taf. III, Fig. 2*a*.)

Länge 90 *mm*, Breite 85 *mm*.

Die dünne Schale — Oberklappe — ist kreisrund, gleichseitig, leicht gewölbt, am Scheitel etwas flachgedrückt, so dass die grösste Wölbung gegen die Mitte der Schale verlegt erscheint. Sie besitzt 13 wenig erhabene, abgerundete Rippen, die in der Mitte am stärksten ausgebildet sind und von etwas schmäleren Furchen getrennt werden. Die Schale ist bis auf $^2/_3$ des Radius vom Scheitel aus glatt und erinnert etwas an *P. Burdigalensis*. Das letzte Drittel ist aber bis an den Rand von engstehenden, geschuppten Radialrippchen, die Furchen und Rippen gleichmässig bedecken, verziert. Da hier die Rippen schon fast verschwunden sind, ist oft nur diese feine Zeichnung sichtbar. Etwa 15 solcher Streifen fallen auf eine Rippe und die dazugehörige Furche. Die schmalen Ohren zeigen nur concentrische Zuwachsstreifen.

Das Exemplar von Monte Titano ist etwas grösser. Das Bruchstück von Sarykawak im trachäischen Cilicien erreicht nicht die Grösse des Belluneser Exemplares und ist an der einen Seite unvollständig. Doch lässt es die Beschaffenheit der Unterklappe erkennen, die ich sonst nirgends beobachten konnte. 15—16 schmälere, erhabene Rippen laufen fächerförmig und sich leicht verflachend gegen den Rand und werden von gleich breiten, tiefen Rinnen getrennt. In jeder dieser Zwischenfurchen verläuft ein niederes, schmales Radialrippchen, das gekörnelt ist. Auf den Rippen kann man drei Körner-

---

[1]) Th. Fuchs: Ueber die miocänen Pectenarten aus den nördlichen Apenninen in der Sammlung des Herrn Dr. A. Manzoni. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1881, Nr. 16.

streifen, einen starken mittleren und zwei seitliche schwächere, die schon nahe am Wirbel beginnen, unterscheiden. Zwischen den drei Reihen der Rippen und der Körnerreihe der Furchen schieben sich gegen den Rand noch zwei Reihen kleinerer Körnchen ein, so dass also achtfache Körnerreihen eine Rippe und die anliegende Furche

Fig. 3.



bedecken. Die Ohren sind mit radialen Körnerreihen besetzt. Beistehende Fig. 3 zeigt den Querschnitt dieses Exemplares.

Einen von F. Sacco — I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, parte XXIV, tav. XV, Fig. 9 — abgebildeten *P. Burdigalensis Lam. var. spinosella Sacco* von Vignale kann ich mit genügender Sicherheit als *P. Bianconii Fuchs* erkennen.

Pecten placenta Fuchs.

Fuchs beschrieb[1]) diese Art aus dem miocänen Kalk von Siokuh, woher sie E. Tietze mitgebracht hatte. Sie ähnelt nach ihm einem glatten *P. Burdigalensis.* Von *P. cristatus Brn.* aus dem Pliocän, als dessen Vorfahr sie angesehen werden kann, ist sie wohl unterscheidbar. Sie kommt auch im unteren Kalkstein von Malta vor. Abich erwähnt sie aus dem Tanalithale in Armenien. Mir liegt ein Exemplar, grossentheils als Abdruck der äusserst charakteristischen Innenseite erhalten, vor.

Pecten scabriusculus Math.

Mehrere, zum Theil recht gute Exemplare verschiedener Localitäten.

[1]) Th. Fuchs: Ueber die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen. XLI. Bd. d. Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wissensch.

Pecten corneus Sow. var. denudatus Rss.

An einem wohlerhaltenen Stücke sind die äusserst feinen Radialstreifen, die bei manchen Vertretern dieser Art auftreten, sehr gut zu erkennen.

Pecten cristatocostatus Sacco.

Eine recht gut erhaltene Unterklappe, die an *P. subarcuatus Tourn.* erinnert. Doch sind die Rippen schärfer, höher, von dreieckigem Querschnitte und durch tiefe Furchen von einander getrennt. Die feine concentrische Streifung ist sehr gut ausgeprägt. Sacco beschreibt diese Art aus dem unteren Miocän des piemontesischen Tertiärs.

Pecten Malvinae Dub.

Mehrere Exemplare von Sarykawak im trachäischen Cilicien und von Sarykawak bei Nemrun. Die von letzterer Localität besitzen ganz das Aussehen derer vom Dschebel Geneffe.

Pecten Northamptoni Micht.

Eine stark corrodirte Schale, die aber doch mit genügender Sicherheit die Merkmale dieser Art zeigt.

Pecten Holgeri Gein.

Bruchstück der Unterklappe, das sechs breite Rippen zeigt und wohl dieser Art angehört.

Pecten tauroperstriatus Gein.

Die eine mir vorliegende linke Klappe besitzt gegen 60 Rippen, die breiter und flacher sind als die des *P. multistriatus Poli.* Die Ohren, deren eines stark verlängert ist, sind radial gerippt.

Pecten aff. pesfelis L.

Ein Abdruck der Unterklappe mit ca. sieben breiten Rippen und etwas breiteren Furchen. Die ganze Schale ist von erhabenen, radialen Streifen bedeckt, von denen je drei auf den Rippen, je vier in den Furchen verlaufen.

Pecten sp.

Besitzt grosse Aehnlichkeit mit *P. Pasinii Menegh.*, doch weisen die Zwischenfurchen der glatten Rippen gegen den Rand drei Körnchenreihen auf. Die Unvollständigkeit der einzigen vorliegenden Klappe hindert mich, diese vielleicht neue Art weiter zu charakterisiren.

Spondylus miocenicus Micht.

Ein grosses, gut erhaltenes Exemplar von Kara Isseli. Sacco stellt diese Art zu *Sp. concentricus Brn.*, unter die er mehrere sicher unterscheidbare Species zusammenfasst. (I Molluschi terziarii del Piemonte e della Liguria, parte XXV.)

Ostrea crassissima Lam.

Diese zu den häufigsten Fossilien des cilicischen Miocäns gehörende Art tritt oft wahre Bänke bildend, auf. Sie ist meist mit *O. gingensis Schloth.* vergesellschaftet und lässt sich oft nur schwer von dieser unterscheiden. Es herrschen die länglichen, schmalen Formen mit langem, stark sculpturirtem Schloss vor, doch habe ich unter diesen nie so grosse, dickschalige Exemplare beobachtet, wie unter den breiteren Varietäten mit flachen Wülsten und seichter Bandgrube. Manche Klappen besitzen bis 50 *cm* Länge und eine bedeutende Dicke. Die Schalen sind meist von Bohrwürmern angebohrt und stark corrodirt und blättern sich sehr leicht nach den Lamellen.

Ostrea gingensis Schloth.

Die Art tritt häufig in Sanden auf und erreicht nie die Grösse von *O. crassissima.* Die überwiegend breitschaligen Formen besitzen oft eine Stärke der Klappen von 10 *cm.*

Ostrea Boblayi Desh.

Ein Exemplar von Dschingan Köi.

Ostrea lamellosa Brocc.

Die Schalen dieser Species erfüllen manche Schichten in unzähligen Exemplaren.

Ostrea crassicostata Sow.

Eine gut erhaltene Unterklappe von Sarykawak bei Nemrun.

Anomia ephippium L.

Häufig bei Sarykawak bei Nemrun.

Placuna taurica Schaffer.

(Taf. III, Fig. 3.)

Dieses Fossil gehört zu den merkwürdigsten meiner palaeontologischen Ausbeute. Die heute hauptsächlich in den australischen Gewässern lebende Gattung *Placuna* ist bisher nur in einer Gattung — *Placuna miocenica Fuchs* — aus dem Miocän der Ammon-Oase beschrieben worden. Die neue Art tritt in zahllosen Exemplaren in den — wohl palaeogenen — Mergeln von Sarykawak bei Nemrun auf.

Die flache Schale ist äusserst zart, vermuthlich kreisförmig, Durchmesser etwa 80 *mm*. Innenseite perlmutterglänzend, blätterig. Der Winkel der starken Bandleisten des Schlosses beträgt etwa 100°; der Zwischenraum ist leicht erhaben. Muskeleindruck central, elliptisch, leicht vertieft. Aussenseite der Schale mit äusserst zarter, dichter, dichotomisch verzweigter, radialer Riefung bedeckt.

Die von Fuchs beschriebene[1]) Art weicht von unserer in der Form des Muskeleindruckes und in dem 60° betragenden Winkel der Bandleisten ab. Am nächsten scheint die neue Art der *Placuna sella Gmel.*[2]) der indischen und chinesischen Küsten zu stehen, mit der sie den Winkel der Schlossleisten gleich hat.

Schizaster cf. Parkinsoni Defr.

Die zahlreichen verdrückten Exemplare, die mir hauptsächlich aus den Mergeln der Umgebung von Tarsus vorliegen, scheinen dieser Art zuzugehören. Die Abbildung, die Abich (Geologische Forschungen in den kaukasischen Ländern. Taf. 2, Fig. 1.) davon gibt, stimmt mit ihnen überein. Das von Wright (Fossil Echinoderms of Malta, Annals and Magazine of Nat. Hist., vol. XV) abgebildete Exemplar besitzt wenig Aehnlichkeit mit Abich's Abbildung, zeigt aber doch, dass meine Stücke ihm nahestehen.

Schizaster (vicinalis Ag.)

Ein theilweise lädirtes Exemplar, dürfte vielleicht dieser Species angehören.

Clypeaster Martinianus Des Moul.

Der Rand des einzigen, sonst gut erhaltenen Exemplares ist stark beschädigt. Die schwach erhabenen Petalen sind mässig breit. Die hinteren, paarigen sind kürzer und breiter. Die Interporiferenzonen sind doppelt so breit als die leicht vertieften Porenzonen, die innen von kreisrunden, aussen von länglichen Poren begrenzt werden.

Clypeaster Beaumonti Lam.

Die fünfeckige Gestalt, die mehr gedrungene Form der wenig gewölbten Ambulacren und der äusserst abgeflachte Rand bestimmen mich, das eine stark corrodirte Exemplar zu dieser Art zu stellen.

Clypeaster sp.

Schlecht erhaltene Exemplare grosser, an die *Clypeaster* unserer Leithakalke erinnernder Vertreter dieser Gattung.

---

[1]) Th. Fuchs: Beiträge zur Kenntnis der Miocänfauna Aegyptens und der lybischen Wüste.

[2]) Reeve: Monograph of the Genus *Placuna*.

Heliastraea Defrancei M. Edw. et H.

Zahlreiche, gut erhaltene Stöcke und kugelförmige Brocken aus dem Kalkstein verschiedener Localitäten. Die wechselnde Grösse der Sterne glaube ich, nach Abich nur auf Varietäten zurückführen zu können.

Heliastraea Fröhlichana Rss.

Häufig im Kalkstein.

Heliastraea aff. Ellisiana Defr.

Den mir von Kara Isseli vorliegenden Korallenknollen glaube ich zu dieser aus dem Wiener Becken beschriebenen Art stellen zu können.

Heliastraea conoidea Rss.

Ein kugeliger Brocken von Manascha Kale.

Astraea crenulata Goldf.

Von mehreren Localitäten.

Lithophyllia sp.

Ich glaube, diesen etwa 65 *mm* im Durchmesser messenden Stern, der freilich stark abgerollt ist, zu dieser Gattung stellen zu können.

Phyllocoenia aff. macrocanta Abich.

Ein kleiner Anthozoenstock mit grossen, meist ovalen Sternen, die oft bis 20 *mm* Länge erreichen, dürfte dieser Species angehören.

Lithothamnium sp.

Gesteinsbildend an verschiedenen Localitäten.

Dass die ausgedehnten Ablagerungen des cilicischen Tertiärbeckens fast ausschliesslich dem Miocän angehören, zeigt uns die reiche Fauna der verschiedenen Localitäten. Ausgenommen sind die älteren Mergel von Karadiken am Goek Su und von Sarykawak bei Nemrun im Taurus und die pflanzenführenden Schichten verschiedener Fundstätten.

In den Fossillisten treten verschiedene Arten auf, die für die Ablagerungen der älteren Mediterranstufe des Wiener Beckens charakteristisch sind, z. B. *Pecten Haueri Micht.*, *P. Pasini Menegh.*, *P. scabriusculus Math.*, *P. Northamptoni Micht.*, *P. Holgeri Gein.* Auch *P. placenta Fuchs*, *P. Bianconii Fuchs*, *P. cristatocostatus Sacco* und *P. tauroperstriatus Sacco* sind aus dem älteren Miocän beschrieben worden. Das so überaus häufige Auftreten der *Ostrea crassissima Lam.*, *O. gingensis Schloth.* spricht auch für das untere Miocän.

Ueber den Wert des wichtigsten Fossils mehrerer Fundstätten, des *Pecten karalitanus Menegh.*, kann ich mich nach dem jetzigen

Stande der Kenntnis über sein Auftreten und seine systematische Stellung nicht weiter äussern. Ich habe erwähnt, dass er an verschiedenen Localitäten Nordsyriens vorkommt, und hier scheint es sich um Aequivalente der Leithakalkbildungen des Wiener Beckens zu handeln. Es wäre bei der grossen räumlichen Entfernung und der doch noch geringen Erforschung des cilicischen Miocänbeckens gewagt, schon jetzt strenge Schlüsse in Bezug auf Aequivalenz der Meeresbildungen mit den heimatlichen Vorkommnissen zu ziehen.

Ueber die bathymetrischen Verhältnisse des Miocänbeckens geben uns die faciellen und faunistischen Merkmale bedeutsame Aufschlüsse. Wir sehen dabei völlig von den Ablagerungen ab, deren miocänes Alter nicht ganz sicher festgestellt ist. Im allgemeinen überwiegen küstennahe Bildungen geringer Tiefe. Sie begleiten, als Sandsteine, Conglomerate und Kalke ausgebildet, den Zug des Hochgebirges bis weit nach Nordosten und dringen, soweit sie bisher bekannt sind, in einer schmalen Zone in den Antitaurus bis Marasch ein. Sie reichen hoch in das Gebirge empor und dürften auf der Dümbelek Jaila in 2300 *m* noch nicht ihre grösste Höhe erreicht haben. Sie treten an die cilicische Tiefebene und das Meer heran, und in sie schalten sich nur an wenigen Punkten, z. B. bei Sondschilar (bei Tarsus), Kara Isseli, Koerli und Manascha Kale sandige Mergelbänke ein. Tegel von der Art unseres Badener Tegels fand ich nur bei Kara Isseli aufgeschlossen. Aus Brunnenschächten, die in der Ebene gegraben wurden, hat man einen schlierartigen Mergel gefördert. Das Gebiet des Alata Tschai und Lamas Su, südwärts bis Selefke, nach Nordwesten bis über die Wasserscheide, wird oberflächlich von Kalkstein bedeckt. Auch die Gegend von Ermenek soll aus Strandbildungen aufgebaut sein. Ueber die Verhältnisse am Südrande der tracheotischen Bucht sind wir gänzlich ununterrichtet. Die Mitte dieses weiten Meerestheiles wird von sandigen Mergeln erfüllt, die auf eine grössere Meerestiefe hinweisen. Sie ziehen vom Thale des Calycadnus nordwärts und treten bei Sarykawak und Mara, wo sie von Kalken überlagert werden, in grosser Mächtigkeit auf.

Der bezeichnendste Zug der cilicischen Miocänformation ist die ausserordentliche Einförmigkeit der Sedimente, in denen die Seichtwasser- und küstennahen Bildungen vorherrschen, Tiefseebildungen aber bisher nur in ganz beschränktem Masse bekannt geworden sind. Dieser Umstand, sowie die gewaltige Mächtigkeit der Sedimente führen uns zur Erkenntnis, dass deren Ablagerung während einer negativen Bewegung der Strandlinie vor sich gegangen ist. Die grosse Entwicklung der Kalkformation deutet darauf hin, dass zur Zeit ihrer Bildung das aus alten Kalken bestehende Grundgebirge abradirt und die einseitige Anlage des Gebirges vorgezeichnet wurde. Während im Norden die Hochketten steil gegen das Innere abfallen, sind die Abrasionsreste der südlichen Faltenzüge von den miocänen Ablagerungen bedeckt, die einen allmähligen Uebergang von der Ebene und dem Meere zur Hochregion der Centralzone vermitteln.

Ueber Kreideversteinerungen aus der Umgebung von Görz und Pinguente.

Von Dr. K. A. Redlich in Leoben.

Mit 9 Zinkotypien im Text.

Durch die Beschreibung der Kreidebildungen in den Venetianer Alpen von K. Futterer[1]) und G. Böhm[2]) ist uns auch in den petrographisch einförmigen Kreidekalken des Karstes ein neuer palaeontologischer Leithorizont gegeben worden.

In der Umgebung von Görz wurden Schichten mit äquivalenten Fossilien in den Steinbrüchen von Dol, circa 12 *km* Luftlinie nördlich von Görz auf der Strasse nach Triest[3]), durch den Lehrer Visintini ausgebeutet und mir von Professor R. Hörnes in Graz, der sie käuflich erworben hatte, in dankenswerter Weise zur Bearbeitung überlassen.

Das Material enthält folgende Species.

Ostraea aff. Munsoni Hill.

1896. *Pinna ostraeiformis Futterer.* III., pag. 295, Taf. 38, Fig. 1 u. 2.
1897. *Ostrea aff. Munsoni G. Böhm.* IV., pag. 174, Taf. II, Fig. 1—3; Taf. V, Fig. 2.

Die zahlreichen dünnschaligen Individuen stimmen vollständig mit der von Böhm als *Ostraea aff. Munsoni Hill.* beschriebenen Art. Einzelne von ihnen erreichen eine Länge von 20 *cm* bei einer Maximal-

[1]) Futterer K.: Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. Palaeontol. Abhandlungen von Dames und Kayser, VI, 892 (II).

— — Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der Karnischen Voralpen. Palaeontol. Abhandlungen VI, 1896 (III).

[2]) Böhm G.: Beiträge zur Kenntnis der Kreide in den Südalpen. I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna. Palaeontographica XLI, 1894, pag. 80 (I).

— — Beitrag zur Gliederung der Kreide in den Venetianer Alpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft, Bd. XLIX, 1897, pag. 160 (IV).

[3]) Auf der Generalstabskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie heisst der Gebirgszug Vallone, der Ort, welcher nach Visintini mit Dol identisch ist, Baljke. Baljke sollte richtig geschrieben Palki heissen.

breite von 8 *cm*. Der Wirbel ist sehr lang und schmal ausgezogen. Bei den wenigen Exemplaren, an welchen die Schale erhalten ist, sieht man ein deutlich lamellöses Gefüge. Die Berippung des Steinkernes ist sicher die Aussenseite, da man bei zwei Stücken ein stetiges Glatterwerden durch Anlagerung neuer Lamellen beobachtet, gemäss dem inneren Bau der Ostreenschale. Damit werden die Beobachtungen Böhm's gegenüber Futterer bestätigt, dass wir es hier mit einer echten *Ostraea* und keiner *Pinna* zu thun haben.

Neithea Zitteli Pirona.

1892. *Neithea Zitteli Futterer.* II., pag. 79.

Die Art ist nicht so häufig wie in der von mir im Vorjahre beschriebenen Localität Pinguente [1]) in Istrien.

Neithea acuticostata Futterer.

1892. *Neithea acuticostata Futterer.* II, pag. 80, Taf. III, Fig. 7.

Unter den Fossilien aus der Umgebung des Lago di Santa Croce nennt auch Futterer die Unterschale einer *Neithea.* Ein reiches Material aus Dol versetzte mich in die Lage, die infolge der Unvollständigkeit des dem vorgenannten Autor vorliegenden Objectes lückenhafte Beschreibung zu ergänzen und zu verbessern.

Das Gehäuse ist länger als hoch, nach vorne etwas ausgezogen, beide Klappen sind gleich gross. Die Höhe beträgt bei den grössten Exemplaren 17 *cm*, die Länge 21 *cm*. Die obere rechte Schale ist schwach gewölbt, mit 13—15 fast kantigen, namentlich am Steinkern an Schärfe gewinnenden Rippen versehen, welche breiter als die Zwischenräume sind. Die ganze Oberfläche ist mit Radialstreifen bedeckt, schwache Anwachslinien überziehen das Ganze. Der Wirbel ragt ein wenig über den Schlossrand empor. Von den Ohren ist nur das rückwärtige vollständig erhalten. Es hat rechtwinkelig dreieckige Gestalt, die Ornamentirung beider besteht aus Radialstreifen mit feinen Anwachslinien. Nach der Abbildung Futterer's ist das vordere Ohr ein wenig kürzer. Letzteres zeigte an einem Individuum von Dol einen deutlichen Byssusausschnitt. Die von dem vorgenannten Autor gegebene Abbildung ist also nach dem Byssusausschnitt des vorderen Ohres die schwachgewölbte obere Klappe des Thieres. Die linke untere Schale ist flach, die Rippen sind ein wenig gerundeter, die sonstige Ornamentirung kennen wir bereits aus der Beschreibung der Oberschale. Das vordere Ohr ist gross, ähnlich wie bei *Neithea Deshayesiana D'Orb.*, das rückwärtige ist nicht erhalten. Der Schlossrand ist der ganzen Länge nach mit einer Reihe feiner, verticaler Kerben versehen, welche in der Mitte eine Höhe von 7 *mm*, an den Enden

---

[1]) Karl A. Redlich: Vorläufige Mittheilung über die Kreide von Pinguente in Istrien. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1889, Nr. 5 (V).

von 5 *mm* erreichen und den langen Einsenkungen gleichen, wie sie die devonische Gattung *Crenipecten*[1]) zeigt.

Die Flachheit der rechten Klappe im Verein mit den langen Kerben (bei den anderen Neitheen sind die Zähnchen gedrungener) stempeln diese Species zu einem Extrem ihrer Gattung.

Oxytoma inaequivalve Sow. var. cenomanica n. v.

Der von mir schon in meiner Arbeit über Pinguente als neue Art erkannte Aviculide ist nach einem Ausspruche des Herrn Lukas Waagen infolge der grossen Veränderlichkeit der Species *O. inaequivalve* direct als eine Varietät derselben aufzufassen.

Von Dol liegt leider nur ein Bruchstück der Schale vor, immerhin ist die typische Ornamentirung, die ich anhangsweise bei der Beschreibung der Fossilien aus Pinguente charakterisiren will, schön zu sehen.

Diceras Pironai G. Böhm.

1892. *Diceras Pironai G. Böhm.* — Futterer II., pag. 81, Taf. IV, Fig. 1—7.

1894. *Diceras Pironai G. Böhm.* — G. Böhm I., pag. 98.

Der ausführlichen Beschreibung G. Böhm's, Futterer's und Parona's ist nichts neues hinzuzufügen. In unseren Ablagerungen ist dieses Fossil sehr häufig.

Caprinula Boissyi D'Orbigny.

1888. *Caprinula Boissyi D'Orbigny.* — Douvillé: Études sur les Caprines. Bulletin de la Sociétés géologique de France 1888, pag. 707, Taf. I, Fig. 1 *a*—*b*.

Es liegen drei obere und zwei untere Klappen vor; die ersteren sind mützenförmig mit nach vorn übergebogenem Wirbel, die letzteren sind in ihrer oberen Partie gerade gestreckt und nur nach unten zu gebogen.

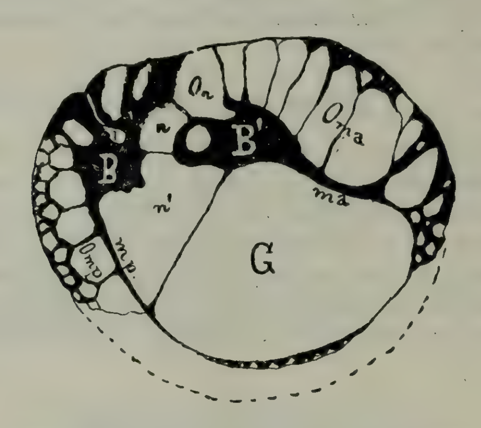
Man sieht, wie Fig. 1 zeigt, leicht die zwei starken Zähne *B* und *B'*, zwischen welche sich die Zahngrube *n* schiebt.

Dieselbe erweitert sich bis an den gegenüberliegenden Rand und wird durch zwei Brücken, welche die Zähne *B* und *B'* miteinander verbinden, in die Cavernen *n*, *n'* und *On* unterabtheilt. Das Ligament *l* ist innerlich, legt sich an den hinteren Zahn an und ist an der Aussenseite durch eine Furche angedeutet. Die grossen Canäle (*Omp*), welche ausserhalb der hinteren Schliessmuskelstelle liegen,

[1]) Einen guten Vergleich bietet *Crenipecten crenulatus Hall.* und *Crenipecten Winchelli Hall.* Taf. IX, Fig. 17 und 28 in J. Hall: Palaeontology of New York, vol. V, *Lamellibranchiata*.

sind polygonal, die Schliessmuskelstelle (*mp*) selbst ist durch eine braune Kalklage angedeutet.

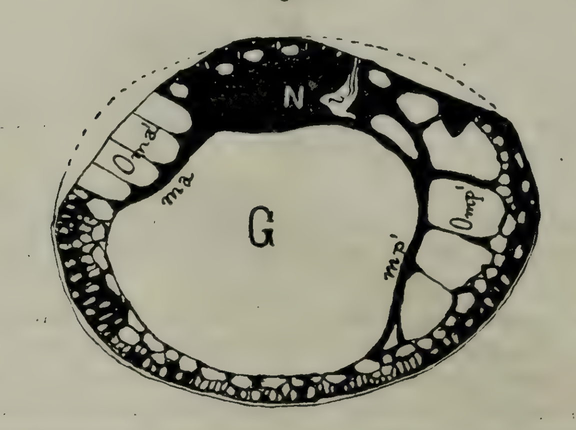
Fig. 1.



Caprinula Boissyi D'Orb. Obere linke Klappe.

G = Wohnraum des Thieres. — *n*, *n'*, *On* = Zahngrube mit accessorischen Hohlräumen. — *B* = Hinterer Zahn. — *B'* = Vorderer Zahn. — *l* = Innere Ligamentgrube. — *ma* = Vordere, *mp* hintere Schliessmuskelstelle. — *Oma* und *Omp* = Canäle ausserhalb des vorderen und hinteren Schliessmuskels.

Fig. 2.



Caprinula Boissyi D'Orb. Untere rechte Klappe.

G = Wohnraum. — *ma'* = Vordere, *mp'* hintere Schliessmuskelstelle. — *Oma'* und *Omp'* = Canäle ausserhalb des vorderen und hinteren Schliessmuskels. — *N* = Stelle der Zähne. — *l* = Ligament.

Gegenüberliegend befindet sich der stark entwickelte vordere Schliessmuskeleindruck (*ma*), der in seinem Hintergrund wieder grosse,

diesmal verlängerte Canäle (*Oma*) besitzt. Auch die Oeffnung im Innern des Zahnes *B'* ist, wie sie Douvillé für die Species *Boissyi* hervorhebt und für die Gattung *Caprina* nachweist, deutlich zu sehen. Das Canalsystem, welches den Rand der Schale umsäumt, ist leider infolge des abgerollten Zustandes der Stücke nur sehr unvollkommen erhalten und nur an einem Bruchstück zu charakterisiren. Es besteht gegen das Innere zu aus mehr polygonalen grösseren, gegen aussen zu aus schmalen kleinen Zellen.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, besitzt die untere Klappe einen eingekrümmten Wirbel, die Ornamentirung besteht an der äusseren Schalenschichte aus feinen Radialstreifen, und erst nach Entfernung dieser Lage sieht man die Anwachsstreifen. Die inneren Theile sind leider nicht so gut sichtbar, wie das bei der oberen Schale der Fall war. Immerhin sieht man die grossen Canäle (*Omp'*) und *Oma'*, die Stellen der Muskeleindrücke sind durch Verstärkungen gekennzeichnet. Die Lage der Ligamentgrube, äusserlich durch eine Furche angedeutet, ist dieselbe, wie sie Douvillé für die französische *C. Boissyi* angibt. Das Canalsystem, das den Rand der Schale begleitet, ist recht gut zu sehen. Nach innen zu liegen breite, nach aussen zu schmale Oeffnungen. Die Wohnkammer ist breiter als bei den von Douvillé abgebildeten Exemplaren.

Caprinula sp. aff. Di Stefanoi G. Böhm

(Siehe umstehend Fig. 3 und 4.)

Eine Unterschale und eine Oberschale zweier verschiedener Individuen schliesse ich an die Species *Di Stefanoi G. Böhm* [1]) an, mit der sie die grösste Aehnlichkeit haben. Die untere Klappe ist kegelförmig, mit einer deutlichen Ligamentfurche, und erreicht eine Höhe von 18 *cm* bei einer grössten Breite von 9·5 *cm.*

Die Ornamentirung besteht aus Rippen mit gleich breiten Zwischenräumen. Das Canalsystem ist gut zu sehen, es besteht aus polygonalen und radialen Oeffnungen. Die Canäle *Omp'* ausserhalb des hinteren Schliessmuskeleindruckes erreichen eine bedeutende Länge. Ebenso zeichnet sich das innerliche Ligament durch grosse Ausdehnung aus. Von den Canälen *Oma* ausserhalb des hinteren Schliessmuskeleindruckes ist nichts zu sehen.

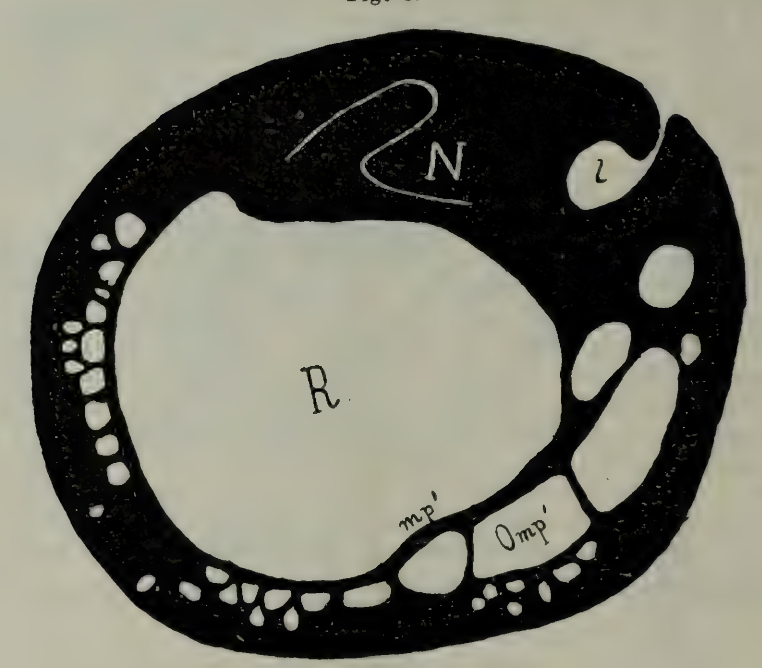
Der Zahn *N* scheint sehr gross zu sein. Leider ist ein Vergleich mit den Originalabbildungen infolge der nur rudimentär erhaltenen Unterschalen von *Caprinula Di Stefanoi G. Böhm* sehr erschwert.

Die Oberschale zeigt sehr starke Zähne, so dass die Wohnkammer eingeengt wird. An der Zahngrube *n'* sieht man keine accessorischen Gruben, was wohl der Umkrystallisirung des Gesteines zuzuschreiben ist.

---

[1]) Herrn Professor Douvillé in Paris danke ich herzlichst für den Vergleich der Caprinulen mit den französischen Originalen.

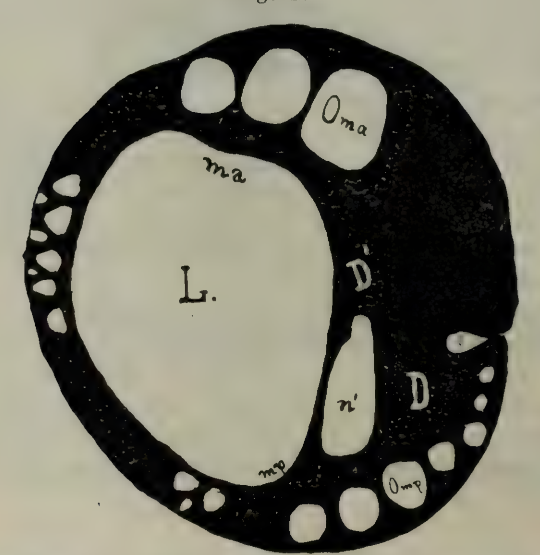
Fig. 3.



Caprinula sp. aff. Di Stefanoi G. Böhm. Untere rechte Klappe.

R = Wohnkammer des Thieres. — *l* = Ligament. — *Omp'* = Canäle ausserhalb des hinteren Schliessmuskels. — *mp'* = Hinterer Schliessmuskeleindruck. — *N* = Lage des Zahnes.

Fig. 4.



Caprinula sp. aff. Di Stefanoi G. Böhm. Obere linke Klappe.

L = Wohnraum des Thieres. — *ma* und *mp* = Vorderer und hinterer Schliessmuskel. — *n'* = Zahngrube. — *D'* und *D* = Lage des vorderen und hinteren Zahnes. — *Oma* und *Omp* = Canäle ausserhalb des vorderen und hinteren Schliessmuskels. — *l* = Ligament.

Radiolites macrodon Pirona.

1894. *Radiolites macrodon Pirona.* I., pag. 131, Taf. XIV, Fig. 6—16.

Mehrere conische Deckelklappen mit der Ligamentfurche lassen leicht diese Species erkennen.

Diese kleine Fossilliste lehnt sich vollständig an die Schiosi- und Calloneghe-Fauna an, wie sie Futterer und Böhm benannt und beschrieben haben. Sie ist infolgedessen auch identisch mit der von mir im Vorjahre beschriebenen Kreideablagerung von Pinguente (V), so dass thatsächlich Schichten mit vorgenannter Fossilführung — ob sie dem Cenoman oder dem Turon angehören, ist bis heute noch nicht festgestellt — ein Leithorizont für den ganzen Karst sind, der bei der Kartirung und für stratigraphische Zwecke gute Dienste leisten wird.

Kreidefossilien aus Pinguente.

Anhangsweise möchte ich hier einige Fossilien aus Pinguente beschreiben, die in meiner vorläufigen Mittheilung (V) über dieses Gebiet entweder nicht enthalten sind, oder einer Ergänzung bedürfen. Die ergänzte und verbesserte Fossilliste muss daher lauten:

Ostrea aff. Munsoni Hill.

Ostrea cf. schiosensis Böhm.

Exogyra aff. Matheroniana D'Orb.

Sie gleicht in ihrem Aeusseren der *Exogyra Matheroniana D'Orb.*, wie sie Zittel aus der Gosau beschreibt und abbildet. Die dem Wirbel abgewendete Seite zeigt drei kräftige Falten, die andere Hälfte dagegen ist glatt. Der Wirbel selbst ist stark eingerollt.

Lima Marinellii G. Böhm.

Neithea Zitteli Pirona.

Oxytoma inaequivalve var. cenomanica n. v.

Die von mir als neue Species angeführte *Avicula* erwies sich als eine Variation der Art *inaequivalvis.* Ich habe das Stück Herrn Lukas Waagen[1]), der sich mit einer Monographie der Aviculiden, mit besonderem Bezug auf die verticale Verbreitung der *Avicula inaequivalvis* beschäftigt, zur Abbildung und näheren Beschreibung überlassen, und begnüge mich hier mit einer kurzen Charakterisirung derselben. Die Schale ist stark gewölbt und besitzt den typischen Umriss des *O. inaequivalve.* Die Berippung ist verhältnismässig zart. Das hervorstechendste Merkmal dieser Varietät liegt in der Form

[1]) Lukas Waagen: Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve Sow.* Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, Bd. 51, Heft 1.

der Rippen, welche in der Mitte der Schale vom Wirbel aus nach dem Unterrand doppelt sind und ganz knapp parallel nebeneinander verlaufen. In den Intercostalräumen setzt dann noch je eine kurze Zwischenrippe ein.

Lithodomus avellana D'Orb.

Diceras Pironai G. Böhm.

Gyropleura Telleri n. sp.

Die Species liegt leider nur in einem einzigen Exemplar vor. Im Innern sind zwei Zähne (*B* und *B'*) angedeutet, zwischen welchen eine längliche Zahngrube (*n*) liegt. Die Muskeleindrücke können nur nach der Verbreiterung der Schale angegeben werden.

Fig. 5.

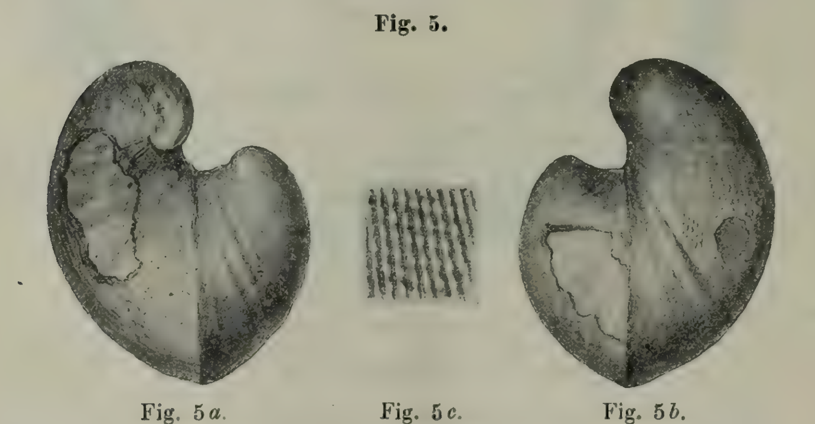


Fig. 5*a*. Fig. 5*c*. Fig. 5*b*.

Gyropleura Telleri n. sp.

a. Vordere Ansicht. — *b*. Rückwärtige Ansicht. — *c*. Schalenstructur.

Fig. 6.

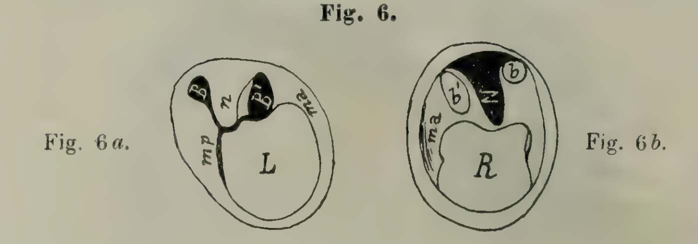


Fig. 6*a*. Fig. 6*b*.

Fig. 6*a*. Kleine linke Schale. — *L* = Wohnraum. — *B* und *B'* = Zähne. — *n* = Zahngrube. — *ma* und *mp* = Muskeleindrücke.

Fig. 6*b*. Rechte grosse Schale. — *R* = Wohnraum. — *b* und *b'* = Zahngruben. — *N* = Zahn. — *ma* = Muskeleindruck.

Die kleine linke Klappe ist einfach gewölbt, der Wirbel ein wenig übergebogen und nur schwach über den Schlossrand hervorragend.

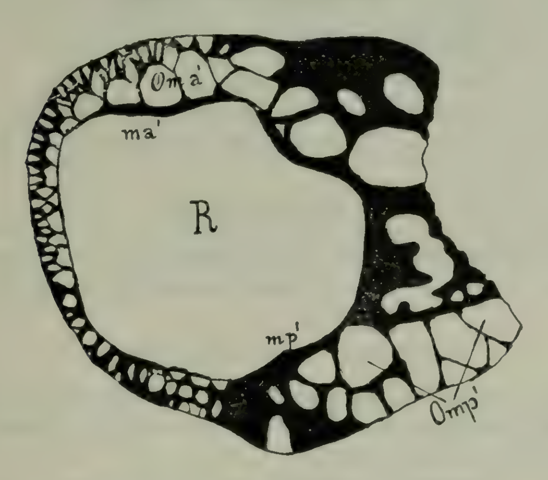
Die grosse rechte Klappe ragt stark über den Schlossrand hervor, der Wirbel ist rechtssinnisch eingedreht. Am Schlossrand liegt eine kleine Zahngrube (*b'*), dann folgt ein starker länglicher Zahn (*N*) und an diesen schliesst sich die zweite Zahngrube. Auch hier sind die Muskeleindrücke nur nach ihrer Lage zu bestimmen. Die Ornamentirung der Schalen besteht aus feinen Rippen, welche durch gleich breite Furchen getrennt sind. Die Rippen werden wieder durch Querfurchen zerlegt und erhalten dadurch ein granulirtes Aussehen. Eine ähnliche Schalenverzierung hat *G. ciplyana Ryck* und *Gyropleura russiensis D'Orb.* Bei ersterer sind jedoch die Zwischenräume breiter, bei letzterer die Rippen feiner und enger granulirt als bei unserer Form.

Caprinula sp. aff. Di Stefanoi G. Böhm.

Nach genauem Studium der Caprinulen von Pinguente bin ich zur Ueberzeugung gelangt, dass es infolge des schlechten Erhaltungszustandes nicht möglich ist, unsere Art mit *Caprinula Di Stefanoi* zu identificiren, sondern nur zu vergleichen.

Fig. 7.

Knapp unter der Commissur.



Caprinula sp. aff. Di Stefanoi G. Böhm.

Untere rechte Klappe.

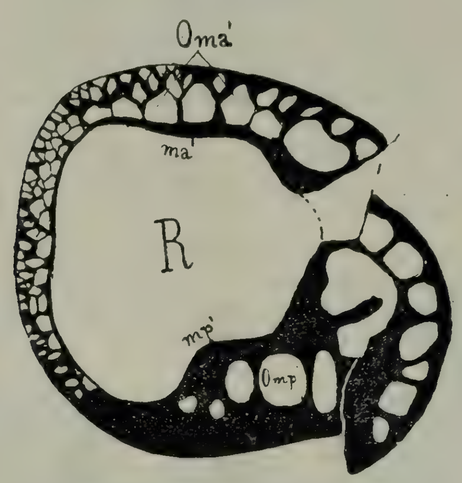
R = Wohnraum des Thieres. — *mp'* = Hintere, *ma'* = vordere Schliessmuskelstelle. — *Omp'* und *Oma'* = Canäle des hinteren und vorderen Schliessmuskels.

Es liegen nur zwei untere Schalen vor, von welchen die eine nur angedeutete innere Charaktere zeigt, die andere, welche das Innere besser zeigt, dagegen verschoben und zerrissen ist. Aus den Zeichnungen (Fig. 7 und 8) sehen wir, dass die Lage und Stärke der

grossen Canäle und der Schliessmuskelansätze, aber auch die äussere Form und Ornamentirung — es sind deutliche Rippen mit breiteren Zwischenräumen vorhanden — gut mit den von Böhm gebrachten Abbildungen der Originale (IV, pag. 178), die selbst leider sehr un-

Fig. 8.

15 *mm* tiefer.



Caprinula sp. aff. Di Stefanoi G. Böhm.

Untere rechte Klappe desselben Individiums.

R = Wohnraum des Thieres. — *mp'* = Hintere, *ma'* = vordere Schliessmuskelstelle. — *Omp'* und *Oma'* = Canäle des hinteren und vorderen Schliessmuskels.

vollkommen erhalten sind, übereinstimmt. Der Hauptunterschied gegenüber *Caprinula Di Stefanoi G. Böhm* besteht in der schmäleren Wohnkammer, welche ihre Ursache in dem Einschieben grosser Oeffnungen hat, die wohl theilweise dem grossen Canalsystem angehören dürften.

Radiolites macrodon Pirona.

Die als *Caprotina sp.* angeführte Species dürfte wohl ein Jugendexemplar der in unseren Ablagerungen so häufigen *Radiolites macrodon Pirona* sein.

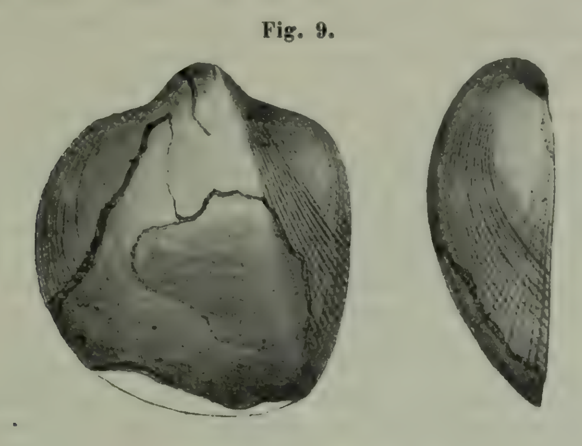
Protocardium vallonese n. sp.

Die Schale ist hoch gewölbt, nach vorne sanft abfallend. Die hintere Fläche, welche von einem Kiel an schräg abgestutzt und ziemlich steil abfallend ist, wird geziert von sehr feinen Rippen, die gegen den Hinterrand immer schwächer werden, bis sie endlich ganz verschwinden.

Die übrige Oberfläche ist fast ganz glatt und nur mit äusserst zarten Anwachsstreifen verziert, die gegen den Unterrand etwas an Stärke zunehmen. Das Schloss ist nicht sichtbar.

Dadurch, dass die Berippung gegen den Hinterrand aussetzt, nähert sich unsere Art dem *Protocardium impressum Desh.*, welche D'Orbigny aus dem Neocom anführt; die Unterschiede gegenüber

Fig. 9.



Protocardium vallonese n. sp.

dieser verglichenen Form bestehen in dem gerundeten Kiel zwischen der vorderen und rückwärtigen Partie, in der äusserst feinen Berippung und den schwachen, kaum sichtbaren Anwachsstreifen.

Nerinea forojuliensis Pirona.

Nerinea schiosensis Pirona.

Hastula sp.

Die unter dem Namen *Terebra sp.* bekannte Art ist nach G. Böhm[1]) wahrscheinlich eine *Hastula.*

Pseudomelania sp.

Ein Bruchstück von vier Umgängen eines Gastropoden scheint zu *Pseudomelania* zu gehören. Das Gehäuse ist thurmförmig, die Mündung ist winkelig. Feine, schwach gebogene Zuwachsstreifen zieren die ganze Schale. An den oberen Umgängen stehen sie weiter und gleichen mehr regelmässig wiederkehrenden Furchen, am letzten Umgang stehen sie viel dichter.

Wenn man die Hauptstrasse von Pinguente im Quietothal westlich verfolgt, gelangt man zu dem Fundort unserer Fossilien, der an der Porta di ferro gelegen ist.

---

[1]) G. Böhm: Ueber cretacische Gasteropoden des Libanon nördlich von Karmel. Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1900, Bd. LII, pag. 215.

Zuerst geht der Weg durch weiches Flyschterrain[1]), zusammengesetzt aus Conglomeraten, Mergeln und Sandsteinen, welche ein Einfallen gegen Pinguente zeigen. Mit einer scharfen Linie schneidet das Eocän an der Porta di ferro an den harten Kreidekalken ab, diesen gegenüber eine Verwerfung bildend. Der plötzliche Uebergang des weichen zum harten Gestein bewirkt auch die Verengung des Thales. Bis hierher soll einst das heute vollständig versandete Flussbett schiffbar gewesen sein. Gleich nach Eintritt des Quieto in dieses Kalkmassiv treffen wir dicht an der Fahrstrasse die Stelle, wo unsere Versteinerungen gesammelt wurden. Sie sind in weisse, zuckerkörnige Kalke eingebettet. Der gleiche petrographische Charakter bleibt ziemlich lange erhalten, erst bei der Einmündung des Brazzanathales stellen sich dunklere Bänke und zahlreiche herausgewitterte Radiolitenquerschnitte ein. Gegen Westen finden sich an den Berghängen Lappen von Cosinaschichten mit schwachen Kohlenflötzen, die schon öfters Veranlassung zu resultatlosen Schürfungen gegeben haben, Nummulitenkalke und andere Glieder des Eocäns. In den zahlreichen Wasserrissen, welche gegen das Quietothal gerichtet sind, kann man stets die ganze Schichtserie von der Kreide aufwärts verfolgen, da die Ueberdeckung nur eine sehr oberflächliche ist und von Stache[2]) folgendermassen charakterisirt wird:

„Der Kreiderücken von Buje, den der Quieto von Ost nach West fliessend durchschneidet, ist jener Zug, der die beiden Eocänmulden von Triest und Pisino trennt, die sich hier bei Pinguente am nächsten treten, so dass das Kalkgebirge schon nahezu bedeckt wird von den aus beiden Gebieten übergreifenden Schichten der eocänen Sandsteine und nur durch den Einbruch des Quieto und seiner Zuflüsse frei gewaschen, in seinen charakteristischen Felsformen erscheint.“

Wie schon in meiner vorläufigen Mittheilung über Pinguente gesagt wurde, weist diese Liste zur Genüge nach, dass wir es mit einer Fauna zu thun haben, die mit der von G. Böhm so trefflich beschriebenen vom Col de Schiosi übereinstimmt.

---

[1]) Oppenheim beschreibt von hier in einem Vortrag über Kreide und Eocän bei Pinguente in Istrien (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1899, pag. 75) mehrere mitteleocäne Fossilien. Auch die Kreideversteinerungen berührt er flüchtig und bestimmt ihr Niveau.

[2]) G. Stache: Das Eocängebiet im Inner-Krain und Istrien. Jahrb. d. k. k, geol. R.-A. Wien 1864, Bd. XIV, pag. 11, spec. pag. 63 und 70, Fig. 14 und 15.

Ueber die Lagerungs- und Altersverhältnisse einiger Glieder der nordböhmischen Braunkohlenablagerungen.

Von J. E. Hibsch.

Während des verflossenen Sommers wurden im Auftrage der Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen in der Umgebung von Milleschau und Kostenblatt im südwestlichen Theile des böhmischen Mittelgebirges geologische Aufnahmen durchgeführt. Diese förderten die Thatsache zu Tage, dass auch in diesem Mittelgebirgstheile über den jüngsten Kreideablagerungen, welche daselbst dem Oberturon (Stufe des *Inoceramus Cuvieri*) angehören, mächtige oligocäne Sedimente folgen, die wiederum von basaltischen Tuffen und Basaltdecken überlagert und von Phonolithen, Tephriten, sowie von Basalten durchbrochen werden. Die geologischen Karten, welche bis jetzt vom genannten Gebiete vorhanden sind, lassen allda die basaltischen Tuffe unmittelbar über den Ablagerungen der oberen Kreide ohne Zwischenlagerung oligocäner Sedimente folgen.

Es bestehen diese oligocänen Sedimente zumeist aus grauen oder braunen unreinen Thonen, denen Lagen von hell, weiss oder gelb bis braungelb gefärbten Sanden eingeschaltet sind. Nicht selten schliessen sie grössere und kleinere, unregelmässig begrenzte Knollen und Blöcke von Quarzit ein, welche als concretionäre Bildungen aufzufassen sind. Das ganze System von Sedimenten entspricht vollständig denjenigen Ablagerungen mitteloligocänen Alters, welche in allen bisher untersuchten Theilen des Mittelgebirges im Liegenden der Eruptivmassen und im Liegenden derjenigen Tuffe und Tuffite, welche Braunkohlenflötze einschliessen, nachgewiesen wurden. Auch unser System von Thonen und Sanden enthält an manchen Orten schwache Flötze einer minderwertigen Braunkohle oder von Brandschiefer.

Die Mächtigkeit dieses Systems nimmt zwischen Milleschau und Kostenblatt von Ost gegen West zu, westlich vom Dorfe Milleschau beträgt sie 70 *m* und erreicht bei Kostenblatt 120 *m*. Allenthalben lagern diese thonigen Gebilde concordant auf den Ablagerungen der Kreide, so ziemlich schwebend beim Dorfe Milleschau verflächen sie sich von Kostenblatt ab in nordwestlicher Richtung sammt den

liegenden Kreideschichten mit 8—10°. Westlich und nördlich von Kostenblatt durchsetzen mehrere grosse Verwerfungen das System.

Noch im Bereiche des vulkanischen Mittelgebirges tritt unser System von thonigen und sandigen Ablagerungen in innige Verbindung mit einem mächtigen Kohlenflötz, welches seit Langem bei Schallan (Deutschland-Schacht), bei Wohontsch (Ida-Stollen, Franz Josef-Stollen) und bei Schwaz (Jakobi-Stollen) abgebaut wird. Dieses Flötz wurde, solange es bekannt ist, stets als „ältere Braunkohlenablagerung“ dem Oligocän eingereiht. Nun lässt sich aber unser oligocänes System von thonigen und sandigen Ablagerungen mit dem Kohlenflötz ohne Unterbrechung — abgesehen von Verwerfungen — aus dem vulkanischen Mittelgebirge verfolgen nach Westen und Nordwest durch das ganze „Teplitzer Becken“ im Sinne von C. F. Naumann[1]) bis zum Erzgebirge und bis zum Westrande des Beckens bei Komotau. Schon aus diesen Verhältnissen geht hervor, dass es im „Teplitzer Becken“ (immer im Sinne C. F. Naumann's) nicht vor- und nachbasaltische Braunkohlenflötze gibt, von denen die ersteren oligocänen, die letzteren miocänen Alters wären. Vielmehr ist daselbst nur eine einzige mächtige Braunkohlenbildung vor sich gegangen, diese ist vor-, bez. interbasaltisch und deshalb dem Oligocän einzureihen. Für die Richtigkeit dieser Anschauung bringen die nachstehenden Zeilen weitere Belege.

Die Ablagerungen von Braunkohle sind allenthalben eingeschlossen von vorzugsweise thonigen und sandigen Schichten, die eine wechselnde Mächtigkeit besitzen. Die unterhalb des Kohlenflötzes vorhandenen Liegendschichten bestehen häufig aus dunkel gefärbten, verschiedentlich grauen, braunen oder auch ziegelrothen Thonen, den „bunten Thonen“ der Bergleute, sowie aus Sanden und Sandsteinen. Die Braunkohlenablagerung selbst ist wohl gewöhnlich durch schwache Zwischenmittel in mehrere Kohlenbänke getheilt, gegen die Gesammtmächtigkeit der Kohle treten die Zwischenmittel jedoch in den Hintergrund, so dass der Bergmann im Kohlenreviere nur von einem „Kohlenflötze“ spricht und darunter die Gesammtheit der abgelagerten Kohlenbänke versteht. Auch in den folgenden Ausführungen soll der Ausdruck „Kohlenflötz“ in der gleichen Bedeutung gebraucht werden. Ueber dem Kohlenflötze folgen dann die Hangendschichten, ein recht eintöniger Complex von grauen Thonen, Schieferthonen und Sanden, mit schwachen Lagen von Siderit, Brauneisen, Eisenkies, Mergel u. dgl. bis herauf zur obersten Bedeckung von Diluvial- und Alluvialgebilden. In ihrer Mächtigkeit schwanken die Hangendschichten recht bedeutend. Aus den Hangendschichten stammen vorzugsweise die zahlreichen Reste von Pflanzen, welche aus dem Braunkohlenreviere bekannt geworden sind[2]). Thierische Reste

[1]) C. F. Naumann, Lehrbuch der Geognosie, 2. Aufl., III. Bd., Seite 142. Leipzig 1866.

[2]) Von neueren Arbeiten, welche die Flora der Hangendschichten behandeln, sei an dieser Stelle genannt: H. Engelhardt. Ueber die Flora der über die Braunkohlen befindlichen Tertiärschichten von Dux. Halle 1891. — Die Wirbelthierfauna sämmtlicher nordböhmischer Braunkohlenablagerungen ist in umfassender

finden sich ungleich spärlicher. Aus dem Kohlenflötze selbst sind nur wenig Reste von Lebewesen bekannt geworden und diese sind überwiegend pflanzlicher Natur. Die geringste Zahl von Versteinerungen haben die Liegendschichten geliefert, weil diese im Vergleich zu den Hangendschichten viel seltener durchteuft werden.

In der Umgebung von Preschen und Langaujezd nordwestlich von Bilin liegen im obersten Horizonte der Hangendschichten 60 bis 150 *m* über dem Kohlenflötze die bekannten feuerfesten „Thone von Preschen“, welche für die Festlegung der Altersverhältnisse der Braunkohlenablagerungen eine grosse Bedeutung besitzen und deshalb im besonderen besprochen werden müssen. Der geologische Horizont, welchem sie angehören, ist infolge der ungemein zahlreichen Reste von Pflanzen[1]) und Thieren[2]), die aus diesen Thonen bekannt geworden sind, gut fest zu stellen. Er bildet einen verhältnissmässig sicher bestimmten Horizont im Teplitzer Becken. Mit G. C. Laube reihen wir die Preschener Thone dem Oberoligocän (aquitanische oder nach Th. Fuchs[3]] chattische Stufe) ein[4]). Auf einem Irrthum beruht es, wenn F. Katzer (nach J. Krejčí) diese Thone mit Bestimmtheit dem Mitteloligocän (tongerische Stufe) zuweist[5]). Denn sie sind keineswegs „in den das Kohlenflötz unterteufenden Sandstein eingelagert“, sondern sie überlagern, wie schon erwähnt, Kohlenflötz und 60—150 *m* mächtige Hangendschichten. Am Orte ihres Vorkommens stellen die Thone von Preschen das jüngste Tertiärgebilde dar, welches gegenwärtig daselbst überhaupt vorhanden ist.

Alle unter diesen sicher als oberoligocän erkannten Thonen von Preschen lagernden Tertiärgebilde, das Kohlenflötz, die Hangend- und Liegendschichten können nun in keinem Falle jünger als oberoligocän sein. Ein miocänes Kohlenflötz, der Mainzer Stufe oder der Helvetischen Stufe angehörend, kann deshalb im Teplitzer Becken gar nicht vorhanden sein, da das Kohlenflötz aus der Umgebung von Preschen sich ununterbrochen und in gleicher Art durch das ganze Becken erstreckt. Ebensowenig besitzen die Hangendschichten, soweit sie die Preschener Thone unterlagern, ein miocänes Alter. Die Auffassung, welche man bezüglich des jungen Alters der letztgenannten Gebilde hegte, war eine irrige.

Aus den vorstehenden Ausführungen ging die Einheitlichkeit der früher als verschieden aufgefassten Kohlenflötze im Reviere von

---

Weise behandelt in G. C. Laube, Synopsis der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag 1901.

[1]) C. v. Ettingshausen, Fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin. Wien 1866—1869.

[2]) G. C. Laube, Synopsis der Wirbelthierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag 1901.

[3]) Th. Fuchs Tertiärfossilien aus den kohleführenden Miocänablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten „aquitanischen Stufe“. Mittheilungen aus dem Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt, X, Seite 163—175. Budapest 1894.

[4]) G. C. Laube, l. c., Seite 2.

[5]) F. Katzer, Geologie von Böhmen, Seite 1362 u. 1363. Prag 1892.

Komotau—Brüx—Dux—Teplitz und ihr oligocänes Alter hervor. Es lässt sich nun aber auch der Nachweis erbringen, dass alle Braunkohlenflötze des „Teplitzer Beckens“, sowohl die im Mittelgebirge den Tuffiten und Basalttuffen eingeschalteten, als auch die ausserhalb des vulkanischen Gebietes auftretenden, so ziemlich der gleichen Altersstufe angehören. Die Unterscheidung in vor- und nachbasaltische Braunkohlenflötze muss fallen, da alle Kohlenflötze vor-, höchstens zum Theile interbasaltisch sind. Die folgenden Zeilen sind diesem Gegenstande gewidmet. Für die im Innern des Mittelgebirges auftretenden Braunkohlen von Salesel, Biebersdorf, Wernstadt, Markersdorf—Gersdorf, Lukowitz und Hlinay liegt das vorbasaltische Alter durch die Ueberlagerung und den Durchbruch seitens der Basalte offen und klar zu Tage. Dass sie zum Oberoligocän gehören, ist seit Langem auf Grund der in ihnen vorhandenen Reste von *Anthracotherium*, *Aceratherium*, *Gelocus Laubei Schlosser*, *Diplocynodon* und *Palaoebatrachus* erwiesen und neuerdings wieder bestätigt worden [1]. Die gleichen Tuffe und Basalte, welche die soeben genannten Braunkohlenflötze überlagern, bedecken in derselben Weise das „Kohlenflötz“ im Franz Josef-, Ida- und Jakobi-Stollen bei Schwaz und Wohontsch. Von Schwaz aus lässt sich das gleiche Kohlenflötz ununterbrochen verfolgen bis unter die oberoligocänen Thone von Preschen bei Bilin und von da durch das ganze Braunkohlenrevier von Bilin—Dux—Teplitz—Brüx—Komotau.

Weiters ist das „Braunkohlenflötz“ an vielen Orten von Verwerfungen durchsetzt, welche gegen das vulkanische Mittelgebirge zu zahlreicher werden und an Sprunghöhe gewinnen. Man kennt Verwerfungen am Rande des Mittelgebirges von 75 *m* Sprunghöhe. Die Verwerfungen sind vorzugsweise als der Ausdruck jener Bewegungen zu betrachten, welche die Eruptionen im böhmischen Mittelgebirge begleiteten. Endlich wird das Braunkohlenflötz sehr häufig von Eruptivmassen durchbrochen, nicht blos von Basalten, sondern auch von Phonolithen und Trachyten. Bei dem intensiven Abbau der Kohlenfelder gehört die Aufdeckung solcher Durchbrüche und der durch sie umgewandelten Kohle zu den gewöhnlichen Erscheinungen im Kohlenreviere. Die Zwischenmittel, welche die einzelnen Bänke des grossen Braunkohlenflötzes trennen, haben mitunter genau das Aussehen von vulkanischen Aschentuffen. Sonach besitzen alle Ablagerungen von Braunkohle im Teplitzer Becken ein vorbasaltisches oligocänes Alter und man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man das „Braunkohlenflötz“ dem unteren Oberoligocän einreiht. Die Bildung der Kohlenflötze geschah theils vor, theils während der ersten grossen Basalteruptionen des Mittelgebirges.

Dem Miocän würden vorderhand von allen Tertiärgebilden des Teplitzer Beckens mit Sicherheit nur die Süsswasserkalke von Tuchorschitz und Kolosoruk und die Bittersalz führenden Mergel von Püllna, Saidschitz und Sedlitz einzureihen sein. Nicht ausgeschlossen ist es jedoch, dass in Zukunft aus den Hangendschichten des „Braun-

---

[1] M. Schlosser, Zur Kenntnis der Säugethierfauna der böhmischen Braunkohlenformation. Prag 1901, und G. C. Laube, l. c.

kohlenflötzes“ ein Horizont von jüngerem Alter als die feuerfesten Thone von Preschen ausgeschieden werden kann. Das wäre insbesondere dort möglicherweise zu erwarten, wo die Mächtigkeit der Hangendschichten über dem „Braunkohlenflötze“ eine grössere ist, als zwischen den Preschener Thonen und dem unterlagernden Flötz. Endlich ist es nicht ausgeschlossen, dass aus der langen Reihe von Eruptivgebilden des Mittelgebirges die jüngeren Eruptivmassen in miocäner Zeit hervorgebrochen sind.

Die in Vorstehendem niedergelegten Thatsachen wurden während der Aufnahmsarbeiten des heurigen Sommers festgestellt. Zum Theile beruhen sie weiters auf Mittheilungen, die mir seitens verschiedener Bergbeamten des Teplitzer Beckens in zuvorkommender Weise gemacht wurden. Zu besonderem Danke bin ich dem Betriebsleiter des Amalia-Schachtes II, Herrn Ing. Edmund von Banaston, für seine liebenswürdige Führung im Preschener Kohlenfelde und für die Mittheilung von Bohrprofilen, sowie Herrn Bergdirector Karl Müller in Teplitz verpflichtet.

Die Ergebnisse meiner Untersuchung stehen im grellen Gegensatz zu den herrschenden Anschauungen über die Altersverhältnisse der Ablagerungen in der nordböhmischen Braunkohlenmulde. Wurde doch das „Braunkohlenflötz“ bis jetzt allgemein für miocän gehalten und einem bedeutend jüngeren Horizont eingereiht als die Thone von Preschen [1]). In Wirklichkeit ist das Verhältnis umgekehrt. Ich kann an dieser Stelle nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass schon C. F. Naumann die Lagerungsverhältnisse im Teplitzer Becken richtig erkannt und in seinem Lehrbuch der Geologie, III. Band (1866) geschildert hat. Nach 35-jährigen Irrfahrten zwingt uns die Fülle neu gewonnener Erfahrungen zur Rückkehr in die alten, irrthümlicherweise verlassenen Bahnen der richtigen Erkenntnis.

Die hier mitgetheilten Altersverhältnisse haben nur Geltung für die Ablagerungen des „Teplitzer Beckens“ einschliesslich des böhmischen Mittelgebirges, nicht aber für das Duppauer Gebirge und das Falkenauer Kohlenbecken. Die Eruptionen des Duppauer Gebietes scheinen etwas jüngeren Alters zu sein als die des Mittelgebirges und im Becken von Falkenau-Eger sind nachbasaltische Braunkohlenablagerungen vorhanden, während solche dem Teplitzer Becken fehlen.

Die auf umstehender Seite befindliche Tabelle soll unsere Anschauungen über die Lagerungsverhältnisse der Ablagerungen im Teplitzer Becken übersichtlich darstellen.

[1]) So auch in der wichtigen Arbeit von D. Stur, „Studien über die Altersverhältnisse der nordböhmischen Braunkohlenbildungen“. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien 1879, 29. Band, Seite 162 und 163. — Die Angabe von D. Stur, dass *Hyotherium Sömmeringi H. v. M.* im Hangendletten von Flahä und Winternitz vorkomme, beruht auf einem Irrthum, wie G. C. Laube, l. c. nachgewiesen hat.

Lagerungsverhältnisse der tertiären Ablagerungen im „Teplitzer Becken“.

	Innerhalb des vulkanischen Mittelgebirges	Im Kohlenbecken westlich und nördlich des vulkan. Mittelgebirges
Untermiocän	Jüngste Eruptivgebilde Süsswasserkalk von Kostenblatt	Süsswasserkalk von Tuchorschitz u. s. w.
Oberoligocän	Eruptivgebilde und deren Tuffe	Thone von Preschen Kohlenbrandgesteine,
	Tuffit, Thone, Brandschiefer	Hangendschichten (Thone, Schieferthone, Sande)
	Braunkohlenflötz von Lukowitz u. s. w.	Braunkohlenflötz
	Diatomeen-Schiefer, Tuffit	Liegendschichten („Bunte Thone“ zum Theil)
Mitteloligocän	Thone, Sande und Sandsteine, Quarzitblöcke.	„Bunte Thone“ zum Theil Sande, Sandstein, Quarzitblöcke
Oberturon	Thonmergel mit *Inoceramus Cuvieri Sow.*	

Tetschen a. d. Elbe, Ende September 1901.

Zur Frage der Wasserversorgung der Stadt Brünn.

Von Dr. **Emil Tietze.**

Einleitung.

Fragen der Wasserbeschaffung für industrielle Anlagen und ganze Gemeinden treten besonders in neuerer Zeit so vielfach an den Geologen heran und bieten überdies so manche, über das rein locale Interesse hinausgehende Anregungen, dass es nicht überflüssig sein mag, den Stand derartiger Fragen zuweilen öffentlich zu besprechen und von Zeit zu Zeit einige der darauf bezüglichen, sonst in den Actenarchiven versteckt bleibenden Darlegungen der fachmännischen Literatur einzuverleiben. Die eine oder die andere der betreffenden Angaben fixirt zu sehen, sowie gewisse Zwischenfälle kennen zu lernen, auf die man bei solchen Dingen gefasst sein muss, kann ja vielleicht in Zukunft bei ähnlichen Gelegenheiten Manchem erwünscht sein.

Handelt es sich dann im speciellen Falle überdies um die Bedürfnisse einer grösseren Stadt, welche politisch und industriell ein wichtiges Centrum bildet, so darf vielleicht schon an sich eine etwas allgemeinere Theilnahme für Mittheilungen jener Art erwartet werden.

Bereits im Jahre 1898 habe ich im Jahrbuche der geologischen Reichsanstalt (48. Bd, Heft 1) eine Auseinandersetzung zu veröffentlichen Gelegenheit gehabt [1], welche sich auf die Wasserversorgung von Brünn bezieht. Meine diesmalige Darlegung soll sich jenem Aufsatze anschliessen, die Phasen, welche die Angelegenheit seitdem durchgemacht hat, kurz skizziren und meine weitere Intervention dabei zur Kenntnis des Lesers bringen.

Eine längere allgemeine Orientirung dieses Lesers über die Entstehung der bewussten Frage zu bringen, halte ich heute nicht für nöthig, da ich eben schon in der Einleitung zu jenem oben citirten Aufsatze die nöthigen Angaben vorausgeschickt habe sowohl über die zur Zeit dem Wasserbedürfnis Brünns dienenden Einrichtungen, als über die vielerseits behauptete Unzulänglichkeit derselben, sowie endlich über die

[1]) Unter dem Titel: Bemerkungen über das Project einer Wasserversorgung der Stadt Brünn aus dem Gebiete nördlich von Lettowitz. (S. 179—206.)

verschiedenen Projecte, die bereits in früherer Zeit aufgetaucht waren, um eine Verbesserung und Ergänzung der bestehenden Wasserversorgungsanlagen zu erreichen.

Die auf das Gebiet von Lettowitz und Brüsau bezüglichen Vorschläge.

Die Verhandlungen, denen jener mein erster Aufsatz seine Entstehung verdankt, fanden bereits im Winter 1896—1897 statt[1]). Es handelte sich dabei (um dies kurz in Erinnerung zu bringen) um die Beurtheilung eines neuen, nach vorangegangener Besprechung[2]) mit mir von Baron Schwarz vorgelegten Projectes, die Wasserversorgung Brünns durch Anzapfen des Grundwassers der Kreideformation zunächst nördlich von Lettowitz zu bewerkstelligen. Insbesondere kam hierbei die bei Vlkow und Meseritschko entwickelte Partie jener Kreidebildungen in Betracht, während es sich in zweiter Linie um die Kreide der Gegend von Deschna handelte.

Ich gab damals eine allgemeine geologische Skizze der für jene Vorschläge wichtigen Gebiete zu beiden Seiten der Zwitta oberhalb Lettowitz bis über Brüsau hinaus (mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse der Wassercirculation daselbst) und kam zu dem Schlusse, dass das neue, von Baron Schwarz vorgeschlagene Project in vielfacher Hinsicht günstig zu beurtheilen sei, dass auch in der That dieses Project als Basis für eine Versorgung Brünns mit gutem Trinkwasser angenommen werden könne, dass jedoch die auf Grund der vorgeschlagenen Arbeiten erzielbaren Quantitäten von Wasser, obschon an sich für die nächste Zeit ausreichend, doch schwerlich genügen würden, um die im Hinblick auf die Zukunft inzwischen als erwünscht bezeichneten 20.000 Cubikmeter täglich zu erreichen. Im Falle man ein solches Ziel im Auge habe, dürfe man sich nicht auf die Inangriffnahme der Gegend von Meseritschko, Vlkov und Deschna beschränken, sondern müsse den Blick etwas weiter nordwärts richten und auf das Quellengebiet von Brüsau reflectiren, auf welches schon vor etlichen Jahren Prof. Makowsky die Aufmerksamkeit gelenkt hatte.

Die Gemeindevertretung von Brünn hat nun seither eine Reihe weiterer Studien veranlasst, welche sich theils auf das genannte ursprüngliche Project des Baron Schwarz, theils auf das Brüsauer Quellengebiet bezogen. Es wurde zunächst das Grundwasser von Vlkow von Prof. Hönig chemisch untersucht und von Herrn med. Dr. Hammer einer bacteriologischen Prüfung unterzogen, beides mit bestem Erfolge, was insofern von Belang ist, als damit überhaupt auf das Grundwasser

---

[1]) Mein Gutachten, welches in jenem Aufsatze reproducirt wurde, trägt das Datum des 10. März 1897.

[2]) Diese von Baron Schwarz angeregte Besprechung betraf in erster Linie die Verhältnisse der Wasserführung der Kreide im böhmisch-mährischen Höhenzuge und das Princip, die Grundwässer dieser Ablagerung zu verwerthen. Das Quantum des Bedarfes, wie es später festgestellt wurde, kam anfänglich noch nicht zur Sprache.

der Kreideformation in jenen Gegenden ein günstiges Licht geworfen wurde.

Andererseits trat die Bauleitung des Herrn Baron Schwarz für ihr Project ein und suchte namentlich die von mir aufgestellte und von anderer Seite mehrfach aufgegriffene Behauptung zu entkräften, dass man durch die Anzapfung der Kreidezunge von Meseritschko im Wesentlichen nur ein räumlich beschränktes Gebiet der betreffenden Kreideausbreitung zu entwässern vermöge, und dass demzufolge den neuerlich aufgestellten Anforderungen bezüglich des Wasserbedarfes der Stadt durch das Project Schwarz nicht ausreichend entsprochen werden würde.

Um vollkommen sicher zu gehen und um in der wichtigen geologischen Vorfrage dieser Discussion über die Wasserversorgung eine nochmalige Information zu erlangen, lud die Gemeindevertretung auch Herrn Professor Eduard Suess ein, sich über das in Rede stehende Project zu äussern, der sich bei einer am 4. December 1897 in Brünn stattgehabten Besprechung über das allgemeine Princip des Vorschlages sehr günstig aussprach, namentlich die Entnahme des Wassers aus der Kreideformation durchaus billigte, aber vor endgiltigen Schritten noch die Vornahme weiterer specieller Untersuchungen, bezüglich neuer Versuche und Messungen wünschte.

Bald darauf (27. December 1897) erstattete Professor Kresnik vom rein technischem Standpunkt aus ein Gutachten über dasselbe Project, wobei er unter Anderem bezweifelte, dass die bei Vlkow vorgenommenen Arbeiten eine genügende Menge von Wasser liefern würden.

Nachdem inzwischen die von Prof. Suess verlangten Erhebungen durchgeführt worden waren und die Aufschlüsse bei Vlkow in der That nicht das von der Bauleitung erhoffte Wasserquantum geliefert hatten, wurde Professor Suess nochmals nach Brünn berufen. Derselbe besichtigte bei dieser Gelegenheit das Quellgebiet von Brüsau in Gesellschaft der Herren Professor A. Makowsky und Baron Schwarz und gelangte nunmehr nach eingehender Berathung mit den genannten Herren und in völligem Einverständniss mit denselben zu der Ueberzeugung, „dass eine allen Anforderungen entsprechende Wasserversorgung der Stadt Brünn nur durch die Einleitung der Quellen von Quellhütten“ oberhalb Brüsau „zu erreichen ist.“

Es wurde nunmehr noch ein hydrotechnisches Gutachten des Professors an der technische Hochschule in Wien, Herrn v. Schoen, eingeholt, der sich principiell vollkommen zustimmend zu dem neuen auf Quellhütten bezüglichen Projecte äusserte [1]) und die technische Seite der Ausführung desselben ausführlich erörterte, wobei derselbe indessen empfahl, die bei Quellhütten unweit Musslau zu Tage tretenden Quellen nur als Anzeiger für das Vorhandensein von Grundwasser zu betrachten, diese natürlichen Ausflüsse des überschüssigen Grundwassers nicht direct zu stören und dafür einen Aufschluss des Grundwassers selbst herzustellen, dem diese Quellen entstammen, zu welchem Zwecke eine aus Stollen und Brunnenschächten combinirte Anlage

[1]) Suess' Gutachten datirt vom 6. Mai, Schoen's vom 14. October 1898.

innerhalb des anstehenden Gebirges zu schaffen sei. Das Grundwasser im Innern des Gebirges würde durch Saugapparate zu gewinnen, die ganze Anlage aber so einzurichten sein, dass man einerseits von den verschiedenen Schwankungen der Grundwasserzufuhr möglichst unabhängig wäre, dass andererseits aber die grösste Schonung des Wasservorraths im Gebirge erreicht würde. Aller nicht weiter in Anspruch genommene Ueberschuss an Grundwasser würde dann die alten natürlichen Wege nehmen.

Ausserdem wurde das Wasser von Quellhütten einer chemischen Untersuchung durch Professor Hönig unterzogen, während der Bakteriologe Dr. Hammer dasselbe Wasser bacteriologisch prüfte. Beide Untersuchungen ergaben ein sehr günstiges Resultat, ähnlich wie dies früher bezüglich des Wassers von Vlkow der Fall gewesen war.

In Berücksichtigung aller dieser Gutachten wurde in der Gemeinderathssitzung vom 18. November 1898 einhellig beschlossen, dem Trinkwasser-Comité des Gemeinderathes verschiedene Anträge zur weiteren Behandlung zu unterbreiten, von denen hier das Wesentliche auszugsweise mitgetheilt wird. Das Wasser für die Versorgung der Stadt Brünn sei aus dem Gebiete um Quellhütten zu entnehmen unter der Bedingung, dass von dort zwar zunächst nur 180 Secundenliter Wasser zu beschaffen wären, dass jedoch die zu construirende Anlage auf eine eventuelle Leistung von 250 Secundenliter einzurichten sei, dass eine Seehöhe von 340 *m* für die Entnahme des Grundwassers festzuhalten sei, das Wasser in Brünn aber in der Seehöhe von 280 *m* zum Ausflusse gelangen müsse. Auch sei eine Versuchsanlage für den Aufschluss der Grundwässer bei Quellhütten herzustellen, welche aller Voraussicht nach bereits einen Bestandtheil der definitiven Anlage für die Entnahme von Grundwasser bei Quellhütten zu bilden geeignet sei.

Nachdem die Berathungen des Comités zu entsprechenden Vorschlägen geführt hatten, konnte am 10. Jänner 1899 ein jenen Anträgen entsprechender Beschluss des Gemeinderathes ausgesprochen werden.

Ein Jahr darauf (Februar 1900) war die Bauleitung des Herrn Baron Schwarz bereits in der Lage, einen ziemlich umfassenden Bericht über die von ihr bezüglich der Versuchsanlage bei Quellhütten gemachten Vorarbeiten einzusenden, worin eine Reihe von Beobachtungen bei Bohrungen, sowie verschiedene Resultate von Messungen mitgetheilt wurden. Unter anderem wurden hier auch gewisse Bedenken, welche wegen einer angeblich zu hohen Temperatur des betreffenden Quellwassers aufgetaucht waren, zu widerlegen gesucht.

Die Gemeinde wendete sich nun nochmals an einige der Sachverständigen, welche bereits früher zu der Discussion der Brünner Trinkwasserfrage waren zugezogen worden. Ich selbst erhielt ein vom 21. Juni 1900 datirtes Schreiben des Herrn Bürgermeisters v. Wieser, in welchem ich zu einer nochmaligen Meinungsäusserung über die seit meiner ersten Intervention in dieser Angelegenheit etwas geänderte Sachlage aufgefordert wurde. Diesem Schreiben waren zwölf Beilagen beigeschlossen, welche, soweit sie mich interessiren konnten, die ver-

schiedenen amtlichen und gutachtlichen Berichte enthielten, die bisher in dieser Frage erstattet worden waren [1]).

Meine Antwort auf dieses Schreiben ist datirt vom 12. Juli 1900 und erlaube ich mir dieselbe nachstehend in ihrem wesentlichen Inhalt wiederzugeben, indem ich nur die einleitenden Worte und bezüglich der Berufung auf die einzelnen Berichte die Nummern der Beilagen weglasse, welche Nummern hier beizubringen keinen Zweck hätte.

Gutachten vom 12. Juli 1900 über das Quellhütten-Project.

Zunächst gestatten Euer Hochwohlgeboren, dass ich Ihnen meinen Dank dafür ausspreche, dass mir durch Ihre Zusendung ein Einblick in die gegenwärtige Sachlage dieser hochwichtigen Angelegenheit gewährt wurde. Dieselbe erscheint gegenwärtig so geklärt, dass ich mich in den folgenden Bemerkungen sehr kurz fassen kann.

Keinesfalls glaube ich auf alle Einzelheiten der in den vorliegenden Aeusserungen berührten Ansichten und Mittheilungen eingehen zu sollen. So erscheint es z. B. nicht geboten, die Einwände näher zu prüfen, welche in der Darlegung der Baron Schwarz'schen Bauunternehmung bezüglich meiner früheren Darstellung erhoben worden sind. Eine derartige Discussion hätte heute nur ein rein akademisches Interesse, nachdem das damals in Rede stehende Project, zu dessen Beurtheilung vom geologischen Standpunkt ich aufgefordert war, heute bereits fallen gelassen erscheint. Heute handelt es sich ja nicht mehr darum, aus den südlichsten Ausläufern der mährisch-böhmischen Kreidetafel, wie aus der Kreidezunge von Meseritschko, durch gewisse Anlagen, wie die bei Vlkow geplanten, die Wasserentnahme für Brünn zu bewerkstelligen, denn gegenwärtig hat sich ja, wie ich aus den Beilagen Ihres Schreibens ersehe, auch die genannte Bauunternehmung selbst schon vollständig mit der Idee befreundet, die Quellen von Quellhütten bei Musslau oberhalb Brüsau für die Wasserversorgung Brünns nutzbar zu machen.

In meinem Exposé vom 10. März 1897 erlaubte ich mir auseinanderzusetzen, dass nach meinem Dafürhalten die damals geplanten Anlagen (Vlkow u. s. w.) zwar einen guten Theil des für Brünn als nöthig befundenen Wasserquantums zu liefern vermöchten, dass aber die Gesammtmenge dieses Erfordernisses von 20.000 m^3 täglich auf diesem Wege schwerlich zu beschaffen sein würde, dass hiezu sogar die ergänzende Inanspruchnahme des Grundwassers aus dem Kreidegebiete von Rossrein und Deschna nicht genügen würde. Am Schluss

[1]) Diese Beilagen, bezüglich Berichte waren sämmtlich für die Information der Herren Mitglieder des Gemeinderaths und des Trinkwasser-Comités der Stadt Brünn, sowie für die zunächst interessirten technischen Kreise gewissermassen als Manuscript in Druck gelegt worden. Das grössere Publikum dürfte begreiflicher Weise von diesen Arbeiten nur im Allgemeinen Kenntnis haben. So erklärt es sich vielleicht, dass in den weiteren Kreisen der Bevölkerung Brünns in manchen Stücken eine gewisse Unklarheit über die Fragen herrscht, die mit der Wasserversorgung der Stadt zusammenhängen, wodurch es dann einzelnen Agitatoren unter Umständen leicht wird, in dieser oder jener Hinsicht eine Beunruhigung der Bevölkerung hervorzurufen.

jener Auseinandersetzung fügte ich wörtlich folgende Sätze hinzu: „Will man rationeller Weise jetzt schon der künftigen grösseren Entwickelung der Stadt Rechnung tragen, dann ist es geboten, den Blick über die fraglichen Kreidezipfel hinaus etwas weiter nach Norden zu richten, dann weisen die Verhältnisse schliesslich doch wieder auf die Gegend der oberen Zwitta bei Brüsau hin. Dort würde man entweder direct auf die betreffenden Quellen zu reflectiren oder wieder durch Eingriffe in den Grundwasserträger das nöthige Quantum zu gewinnen haben.“ Daraus ergibt sich bereits deutlich meine principielle Uebereinstimmung mit dem gegenwärtig in Betracht kommenden Projecte.

Jedenfalls bemerke ich mit einiger Genugthuung, dass sich nunmehr die Lösung der Brünner Wasserfrage in der That in der damals angedeuteten Richtung vollzieht, dass vor Allem die Gutachten der Herren Professor Ed. Suess und Professor v. Schoen auf diesem Standpunkte stehen und dass auch die Baron Schwarz'sche Bauunternehmung eine solche Lösung befürwortet.

Im Speciellen wird dabei vorgeschlagen, gleich auf die von Brünn entferntesten und höchstgelegenen der Quellen des Brüsauer Gebietes zu reflectiren und die vorzunehmende Wasserentnahme bei Quellhütten in Angriff zu nehmen.

Nach Einsicht in den Gang der betreffenden Untersuchungen und gemäss den überzeugenden Darlegungen der für diesen Fall um Rath gefragten Sachverständigen kann ich nicht umhin, dieses Project durchaus zu befürworten. Dasselbe bietet den Vortheil, dass damit die Wasserversorgung Brünns aller menschlichen Voraussicht nach auf lange Zeit gesichert ist und dass sich sogar für eine spätere Zukunft damit die beruhigende Hoffnung verbinden lässt, dass Zuleitungen von Wasser aus den die Zwittafurche begleitenden Kreidezipfeln, sei es von Vlkow, sei es von Deschna—Rossrein her, sich nicht allzu schwer würden bewerkstelligen lassen.

Eine Hauptfrage, nämlich betreffs der sanitären Qualität des betreffenden Wassers, erscheint nach den Untersuchungen, die darüber angestellt wurden, in günstigem Sinne entschieden.

Eine zweite Hauptfrage, nämlich betreffs der zu erwartenden Wasserquantitäten, kann ebenfalls günstig beantwortet werden. Von der geplanten Wasserleitung wird neuerdings gefordert, dass sie zunächst 180 Liter pro Secunde beischafft, mit dem Hinzufügen, dass diese Leistung später auf 250 Secundenliter gesteigert werden könne. Die ausgeführten Messungen haben nun jedenfalls ergeben, dass in vielen Fällen die Ergiebigkeit der besagten Quellen die geforderte Maximalleistung übertrifft[1]). Zu anderen Zeiten allerdings bleibt der Abfluss unter dem Erfordernis zurück und wird der kleinste Abfluss sogar mit nur 108·2 Secundenliter berechnet[2]). Es ist jedoch nicht zu übersehen und darauf ist ja auch schon von anderer Seite hinge-

[1]) Es kann hier der Bericht des Trinkwasser-Comité's des Gemeindeausschusses vom 10. Jänner 1899, Seite 8, verglichen werden.

[2]) Bericht der Schwarz'schen Bauunternehmung über die Vorarbeiten für eine Versuchsanlage in Quellhütten vom Februar 1900, Seite 18.

wiesen worden, dass bei Quellhütten keineswegs die ganze Masse der dem Zufluss des Grundwassers entsprechenden Wassermengen zum Abfluss gelangt. Das undurchlässige Liegende der Kreideschichten jener Gegend tritt daselbst nicht zu Tage, worauf ich schon in meinem ersten Gutachten hinwies, und wie die Mittheilungen der Bauunternehmung ersehen lassen, ist dasselbe auch von den in jener Gegend ausgeführten Bohrungen nicht erreicht worden. Es besteht also unter dem Niveau der Quelle noch ein mächtiges Durchflussprofil, worauf die Bauunternehmung (siehe deren Bericht, Seite 25) mit Recht hingewiesen hat. Der in seiner Ergiebigkeit wechselnde Quellenabfluss repräsentirt also nur den veränderlichen Ueberschuss eines Grundwasserstromes, welcher sich zwischen der undurchlässigen Unterlage der Kreide und dem Niveau des Quellenaustrittes bewegt. Dass also bei Quellhütten in der That mehr Wasser zu erschliessen ist, als heute durch die Quellen daselbst oberflächlich abgeleitet wird, kann als erwiesen gelten.

Ueberdies ist hier auch die folgende Betrachtung zulässig:

Ebenso wie die künstlichen Reservoirs, welche man bei Wasserleitungen in der Nähe der zu versorgenden Städte anlegt, dem Zwecke dienen, einen Ausgleich für die Zeiten ungleichen Wasserzuflusses in den Leitungen herzustellen, ebenso gilt dies im Bedarfsfalle für die natürlichen Wasserreservoirs, welche durch das im Gebirge aufgespeicherte, bezüglich einer langsamen Bewegung unterworfene Grundwasser vorgestellt werden. Wohl habe ich in meinen früheren Bemerkungen (bei Besprechung des Lettowitzer Projects) die übertriebene Inanspruchnahme solcher natürlicher Reservoirs mit dem Gebahren Jemandes verglichen, der sich nicht mit den Zinsen seines Capitales begnügt, sondern dieses Capital selbst verzehrt. Andererseits aber lässt sich leicht einsehen, dass eine nur zeitweilig stärkere Inanspruchnahme solcher Reservoirs durch die späteren Perioden stärkeren, über den Bedarf gehenden Zuflusses wieder ausgeglichen werden kann, wenn nur die Gesammtentnahme die Summe des Gesammtzuflusses in derselben längeren Zeitperiode nicht übersteigt. Eine solche, innerhalb gewisser Grenzen bleibende Inanspruchnahme der natürlichen Wasserreserve gleicht also nur dem Escomptiren einer später zu erwartenden Einnahme zu dem Zwecke, über eine momentane Verlegenheit hinwegzukommen, und in diesem Sinne braucht die künftige Leistungsfähigkeit der bei Quellhütten zu machenden Anlage nicht so absolut abhängig gedacht zu werden von jedem Wechsel trockener und nasser Zeitläufe und der damit Hand in Hand gehenden Variabilität der Quellenergiebigkeiten, eine Abhängigkeit, die natürlich bestehen würde, wenn es sich dort nicht um die geplanten Eingriffe in den Grundwasserträger, sondern um eine directe Zuleitung der Quellen handeln würde.

Es ist also auch unter diesem Gesichtspunkte nicht wahrscheinlich, dass selbst in den Zeiten, in welchen unter natürlichen Verhältnissen der Quellenabfluss unter dem Erfordernis zurückbleiben würde, eine allzu grosse Verlegenheit für die Wasserversorgung Brünns resultiren würde.

Die Bedenken, welche wegen einer relativ allzu hohen Temperatur des betreffenden Quellwassers erhoben worden sind, möchte

ich nicht für wichtig genug halten, um die geplante Anlage deshalb aufzugeben, ganz abgesehen davon, dass sich schwer ein Project würde aufstellen lassen, welches im übrigen so viele Vortheile böte, wie das gegenwärtig in Rede stehende. Schliesslich ist auch eine Quellentemperatur von 9° C. noch immer keine hohe, und insoferne die Rechnungen des Herrn Professor v. Schoen erwarten lassen, dass das Wasser zum Genusse in den Stockwerken der Häuser Brünns mit keiner höheren Temperatur als mit 12·6° C. anlangen wird[1]), so wird das betreffende Wasser als Trinkwasser noch immer eine vollauf genügende Frische besitzen. Dabei ist in Anschlag zu bringen, dass bei der Rechnung Professor Schoen's die Mitteltemperatur der Quellenhüttener Quelle mit 8·7° C. zugrunde gelegt erscheint, während nach den betreffenden Untersuchungen der Bauleitung[2]) gerade im Sommer die Quellentemperatur sich sogar noch etwas niedriger stellt. Bei allen anderen Arten des Gebrauches, wie bei der Verwendung des Wassers zum Kochen, Waschen und Baden, ist der Temperaturgrad des in den Häusern zum Auslauf kommenden Wassers ohnehin von geringem Belang.

Die Wasserleitung von Quellhütten wird also allen berechtigten Anforderungen genügen.

In jedem Falle aber würde die Anlage bei der Wasserentnahme derart herzustellen sein, dass eine Infiltration des Zwittaflusswassers in den Bereich des Quellenaustrittes, bezüglich in den Bereich der zur Entnahme des Wassers bestimmten Stellen thunlichst ausgeschlossen wird, denn dieses Flusswasser gleicht oberhalb Musslau, insbesondere bei Greifendorf und Vierzighuben, stellenweise einer verpesteten Jauche, und überdies haben ja auch die hierauf bezüglichen Untersuchungen die Sanitätswidrigkeit dieses Wassers direct erkennen lassen.

Ich stimme deshalb mit der Bauunternehmung des Herrn Baron Schwarz nicht allein darin überein, dass für die Sammelanlage ein Terrain zu wählen ist, welches vor Ueberfluthungen gesichert erscheint, sondern vor Allem auch darin, dass die Entnahmspunkte möglichst entfernt von den Stellen zu wählen sind, an welchen auch bei gewöhnlichen Wasserständen des Flusses eine theilweise Mischung des Flusswassers, bezüglich des vom Flusse abhängigen Seihwassers mit dem vom Gebirge kommenden Grundwasser erfolgen kann. (Siehe den Bericht der Bauleitung vom Februar 1900, Seite 26.) Es ist dies umso wichtiger, als bei einer eventuellen stärkeren Inanspruchnahme des Grundwassers der von diesem gegen das im Alluvium des Flusses circulirende Seihwasser ausgeübte Druck vermindert werden muss. Uebrigens wird sich selbst in den ungünstigsten Fällen der Einfluss dieses Seihwassers nicht weit über den Thalrand hinaus erstrecken.

---

[1]) Vergl. dessen Bericht an die Gemeinde Brünn vom 14. October 1898, Seite 11. Es wird dort gesagt, dass die Temperatur von 12·6° C. für den entferntesten Rand von Brünn zur Geltung kommen dürfte, für das aus den Hauptröhren entnommene Wasser wird eine Temperatur von 10—11° in Aussicht gestellt.

[2]) Bericht vom Februar 1900, Seite 25, wo auch mitgetheilt wird, dass die bei den betreffenden Quellen beobachteten Temperaturen zwischen dem Maximum von 9° C. und dem Minimum von 8·5° schwanken.

Dass die Bauunternehmung auf solche ungünstigste Fälle Rücksicht zu nehmen gewillt ist, lässt sich zudem aus dem betreffenden Exposé erkennen.

Alles in Allem genommen, sehe ich mich also veranlasst, das in Rede stehende Project bestens zu empfehlen.

Weitere Untersuchungen über Quellhütten und Auftauchen eines neuen Vorschlages.

Selbstverständlich musste ich bei Abfassung der vorstehenden Aeusserung in gewissen technischen Fragen, die ausserhalb meiner Competenz liegen, wie z. B. bezüglich der Art und Weise, das Grundwasser seitlich der Quellen im Gebirgsinnern durch die vorgeschlagenen Saugschächte zu fassen, mich auf das Urtheil der gewiegten Fachmänner verlassen, welche sich hierüber eingehend ausgesprochen hatten. Mein Gutachten bezog sich nur auf die allgemeine Situation, wie sie sich nach dem mir vorliegenden Material darstellte, und von diesem Standpunkte aus konnte ich für das in Rede stehende Project nur Günstiges erhoffen. Ich blieb übrigens mit dieser meiner Meinung nicht vereinzelt.

Auch an Professor Suess und Hofrath v. Schoen wurden Aufforderungen zu weiteren Ausserungen gerichtet, welche insbesondere durch die Ergebnisse der bei Quellhütten ausgeführten Vorarbeiten hervorgerufen waren. Beide Herren sprachen sich sehr hoffnungsvoll aus, Professor E. Suess nach nochmaliger persönlicher Anwesenheit in Brüsau in einem Schreiben vom 7. August 1900 und Hofrath v. Schoen in einer Zuschrift vom 4. September 1900. Zudem wurden weitere bakteriologische Untersuchungen des Quellwassers von Quellhütten und des durch die dortigen Bohrungen erschlossenen Grundwassers seitens des Herrn Dr. Hammer vorgenommen, welche wiederum zu dem Schlusse berechtigten, dass die bewussten Quellen aus einem keimfreien Grundwasserbehälter ihren Ursprung nehmen, während das Wasser des dort vorüberziehenden Zwitta-Flusses nach demselben Fachmanne eine ungeheuere Menge von Keimen enthielt, von denen ein Theil nach vorgenommenen Versuchen als Krankheits-Erreger erkannt wurde.

Endlich liegt mir auch noch ein Bericht der Bauleitung des Herrn Baron Schwarz, erstattet am 16. Jänner 1901 durch Ingenieur Karg vor, in welchem weitere Ermittlungen über Wassermengen und Temperaturverhältnisse zur Kenntniss des Gemeinderathes gebracht wurden. Ich entnehme demselben die Thatsache, dass im Jahre 1900 das Maximum der Quellen-Ergiebigkeit bei Quellhütten (im Frühjahr) 438 Secundenliter betrug gegen 290 Secundenliter im Jahre 1898 und 254 Secundenliter im Jahre 1899. Infolge reichlicher Schneefälle im vorausgegangenen Winter war der Grundwasserstand in jener Periode überhaupt ein so hoher, dass sich dafür Abflüsse in Form neuer Quellen bildeten und die gesammte Abflussmenge zur Zeit dieses Maximums auf 600 Secundenliter berechnet werden durfte. Das Minimum der Ergiebigkeit konnte beim Abschluss des erwähnten Berichtes, dessen Daten mit dem Februar 1900 begannen, noch nicht

angegeben werden und war erst in der zweiten Hälfte des Jänners 1901 zu erwarten. Es liess sich indessen annehmen, dass dasselbe nicht viel unter 200 Secundenliter sinken werde. Die thatsächlich geringste Ergiebigkeit [1]) hatten die betreffenden Quellen, seit sie unter der jetzigen Controle stehen, im Jänner 1900, wo das Minimum 153 Secundenliter betrug, während, wie in meinem oben abgedruckten Schreiben schon angedeutet wurde, die Bauleitung in Rücksicht auf frühere, seit dem Jahre 1887 unternommene Beobachtungen für den Winter 1892—1893 als Minimum die Ziffer 108·2 Secundenliter ausrechnete, was wohl als eine ziemlich exceptionell niedrige Ziffer betrachtet werden darf. Bezüglich der Vertheilung der Maxima und Minima der Ergiebigkeit ist übrigens noch besonders darauf aufmerksam zu machen, dass die Minima im Winter, das ist zur Zeit des geringsten Wasserbedarfs, auftreten.

Bezüglich der Temperatur des Quellhüttener Wassers wurde ermittelt, dass die kleine sogenannte Wegquelle daselbst im Laufe von 20 Monaten constant 8·8° C. zeigte, während die kleinen Schwankungen ausgesetzte mächtigere Tunnelquelle in derselben Zeit zuerst 11 Monate wärmer, dann 8 Monate kälter und schliesslich wieder wärmer als die Wegquelle gefunden wurde. Es zeigte sich aber bei einer Bohrung, dass das durch dieselbe erschlossene Grundwasser sich analog wie die Wegquelle verhielt und eine constante Temperatur von 8·8° C. hatte.

Aus neuester Zeit liegen mir die Resultate der Ergiebigkeits- und Temperaturmessungen nicht vor; doch werden die betreffenden Arbeiten fortgesetzt.

Aus dieser kurzen und ganz summarischen Darlegung der Voruntersuchungen für eine neue Wasserleitung ergibt sich, dass die Gemeindevertretung sehr vorsichtig und umsichtig zu Werke ging, wie das im Hinblick auf die grosse Verantwortlichkeit, die mit der Ausführung derartiger Projecte verbunden ist und in Anbetracht der Kosten, die ein solches Unternehmen verursacht, nicht wohl anders sein konnte.

Indessen scheint es, dass einem Theil der Bevölkerung Brünns die Erledigung der mit der Angelegenheit verbundenen Vorfragen zu langsam von statten ging. Namentlich hat eine im Winter 1900 bis 1901 aufgetretene Typhus-Epidemie den Wunsch nach der baldigen Herstellung einer neuen Wasserleitung wieder lebhafter werden lassen, insofern man der Beschaffenheit des Wassers der gegenwärtig functionirenden sogenannten Schreibwald-Wasserleitung vielfach die Schuld gab an der Enstehung und Verbreitung jener Krankheit, da diese Leitung bekanntlich das Flusswasser der Schwarza nach Brünn führt.

Andererseits hatte zwar erst vor einigen Jahren, als der Vorschlag, auf die Gegend von Lettowitz und das Grundwasser der dortigen Kreide zu reflectiren, bereits in Discussion stand, Dr. Hueppe, Professor der Hygiene an der deutschen Universität in Prag, sich für die

[1]) Vergl. speciell zu diesen letzteren Angaben den Bericht der Bauleitung vom Februar 1900, Seite 14 und 18.

Verbesserung und weitere Ausgestaltung der Schwarza-Wasserleitung ausgesprochen und die Errichtung einer neuen Trinkwasserleitung für unnöthig erklärt [1]), allein dieser Widerspruch gegen das neue Project scheint zunächst keinen wesentlichen Erfolg gehabt zu haben, und im Hinblick auf die erwähnte Epidemie wurde jedenfalls in neuester Zeit die Parteinahme für die blosse Beibehaltung des gegenwärtigen Systems der Trinkwasserbeschaffung für Brünn immer geringer.

Während nun die Gemeindevertretung bestrebt war, weitere Schritte zur Förderung des inzwischen in erste Linie gerückten Projects bezüglich Quellhütten zu thun, tauchte plötzlich ein ganz neuer Vorschlag zur Lösung der Brünner Wasserfrage auf, dessen Vertretung von vornherein eine weniger akademische als agitatorische war, insofern der Urheber dieses Vorschlages nicht so wohl auf die Wohlmeinung der competenten Kreise, als vielmehr in erster Linie auf die Stimmung des grösseren Publicums zu wirken und damit einen Druck auf die massgebenden Factoren auszuüben bemüht war, und insofern die Sicherheit seines Auftretens, verbunden mit der absprechenden Art des Urtheils über das so vielfach studirte Brüsauer Project, Manchem zu imponiren geeignet sein mochte.

Dieser neue Vorschlag kam darauf hinaus, das Gebiet des Drahaner Plateaus nordöstlich von Brünn und im Besonderen die Gegend von Jedownitz für die Wasserversorgung der besagten Stadt in Anspruch zu nehmen. Er ging aus von dem zur Zeit in Brünn lebenden Civilgeometer Herrn Franz Lang, welcher die oben erwähnte Typhus-Epidemie zum Anlass nahm, mit seinen Ideen hervorzutreten und der dabei eine rasche und billige Ausführbarkeit derselben verhiess. Die Billigkeit wäre allerdings nur insoferne zu begründen gewesen, als dieses neue Project zuerst eine Leitung von nur ca. 25 *km* Länge in Aussicht nahm, während die Entfernung von Quellhütten nach Brünn beinahe 63 *km* beträgt. Auf eine Ausgabe von etwa 2 Millionen Gulden hätte man sich übrigens auch für Jedownitz nach den Angaben des Herrn Lang selbst gefasst zu machen gehabt [2]). Es wird jedoch am Schlusse dieses Aufsatzes gezeigt werden, dass nach der neuesten Gestalt des Lang'schen Vorschlages die Ausführung desselben vermuthlich nicht viel weniger kosten dürfte als die Brüsauer Leitung, deren Herstellung, wie ich höre, einen Aufwand von ungefähr 4 Millionen Gulden bedingen wird.

Vermuthlich in der Voraussicht, dass die bisher von der Gemeinde Brünn in der Wasserfrage einvernommenen Sachverständigen sich schwerlich ohne Weiteres mit seinem neuen Projecte befreunden würden, hat sich Herr Lang übrigens gleich anfänglich auf den Standpunkt gestellt, diese Sachverständigen als Theoretiker zu behandeln und hat sich dabei selbst auf den Praktiker hinausgespielt, ein Ver-

[1]) Ueber die Wasserversorgung der Stadt Brünn, hygienisches Gutachten, 1898, Selbstverlag des Verfassers. Hueppe hat übrigens gezeigt, dass vor Einführung der Schreibwaldleitung die Typhus-Epidemien in Brünn heftiger waren und er suchte auch darzuthun, dass bei den jetzigen Epidemien die theilweise noch immer bestehenden Hausbrunnen ihren Antheil an dem Entstehen der Krankheit haben.

[2]) Später (Tagesbote für Mähren und Schlesien vom 1. September 1901) glaubte Lang diese Summe auf $1^1/_2$ Millionen reduciren zu können.

fahren, bei dem man sicher sein kann, stets die günstige Disposition eines Theiles des Publicums für sich zu haben.

Die Gemeindevertretung konnte und wollte nun den neuen Vorschlag nicht rundweg ablehnen, fand es jedoch begreiflicher Weise angezeigt, eine Prüfung desselben zunächst von einem allgemeinen Gesichtspunkt aus zu veranlassen, ehe in die Erörterung näherer technischer und financieller Einzelheiten eingetreten werden durfte. Diese Vorprüfung musste naturgemäss die Beschaffenheit des Gebietes betreffen, auf welches die neu proponirte Wasserversorgung sich zu stützen hätte. Unter diesen Umständen hat der Bürgermeister von Brünn für nöthig gehalten, sich abermals an verschiedene Geologen zu wenden, um das Gutachten derselben nunmehr über das Project des Herrn Lang einzuholen, ähnlich wie vorher solche geologische Gutachten über die Projecte des Baron Schwarz eingefordert wurden.

Man richtete demgemäss an die Herren Professoren Rzehak und Makowsky in Brünn, sowie an Herrn Professor Eduard Suess und an mich eine entsprechende Anfrage, wobei es von den Meisten nicht unverständlich gefunden werden dürfte, dass gerade solche Geologen gefragt wurden, die mit den Verhältnissen Mährens im Ganzen ziemlich vertraut sind, oder die, wie das für Professor Suess gilt, bereits auf grosse Erfolge in Wasserversorgungsfragen hinweisen dürfen.

Die betreffende, an mich gerichtete Zuschrift des Herrn Bürgermeisters v. Wieser, welche das Datum des 21. Mai d. J. trägt, kam mir am 30. Mai zu. Bereits am 4. Juni reiste ich nach Brünn, um am 5. Juni von dort aus nach Jedownitz zu fahren. Die specielleren Umstände bei dieser Fahrt, sowie das Ergebnis der dabei gemachten Wahrnehmungen ergeben sich aus dem folgenden, von mir verfassten und am 20. Juni abgeschlossenen Gutachten, welches ich hier unter Weglassung der ersten einleitenden Worte und mit einigen kleinen Zusätzen, im übrigen aber wortgetreu reproducire.

Gutachten vom 20. Juni 1901 über das Jedownitzer Project.

Ich schicke voraus, dass mir ein eigentliches, auf Grund positiver Daten ausgearbeitetes Project zur Begutachtung nicht vorlag, sondern nur die allgemeinen Gedanken und Behauptungen, welche Herr Lang im Mährisch-schlesischen Correspondenten vom 20. Mai d. J. über den besagten Gegenstand veröffentlichte, nebst einer damit ziemlich identischen Aeusserung des Genannten, die dem löblichen Trinkwassercomité des Gemeinderathes der Stadt Brünn unterbreitet und in welcher die Trinkwasserfrage von Brünn als gelöst bezeichnet wurde. Ausserdem sind mir inzwischen, wie ich zu erwähnen nicht unterlassen will, noch einige weitere Zeitungsartikel zu Gesicht gekommen, in welchen der genannte Herr Projectant die Agitation für seine Ideen fortsetzt[1].

---

[1]) Die betreffenden Anregungen müssen in irgendwelcher Form (vielleicht in Vorträgen und Versammlungen) übrigens schon vor dem 20. Mai ausgesprochen

Es schien mir vor Abgabe einer definitiven Meinung über diese Ideen erwünscht, durch einen Besuch des in Frage kommenden Gebietes an Ort und Stelle mich über die Angelegenheit zu orientiren. Demzufolge begab ich mich am 5. Juni nach Jedownitz, und zwar in Gesellschaft des Herrn Professors A. Rzehak, an welchen eine ähnliche Aufforderung seitens des Herrn Bürgermeisters ergangen war, wie an mich. Ueberdies hatte sich uns Herr Dr. Jaroslav Jahn, Professor der Geologie an der czechischen Technik in Brünn, als Volontär angeschlossen, da ihn die betreffende Frage interessirte, während das städtische Bauamt bei dieser Excursion durch Herrn Oberingenieur Abt vertreten war. Von besonderem Werth war mir auch, ebenso wie den übrigen Theilnehmern der Commission, die Begleitung durch Herrn Lang selbst, insofern wir dadurch einen genaueren Einblick in dessen Ansichten und die Methode gewannen, mit welcher diese Ansichten vertreten werden und namentlich insofern durch die Anwesenheit des Herrn Projectanten etwaige spätere Missverständnisse über die Lage und Identität der einzelnen besonders in Frage kommenden Objecte, wie Quellen und dergleichen, ausgeschlossen wurden.

Das Project des Herrn Lang, wie ich es der Kürze wegen nennen will, obschon dasselbe, wie oben erwähnt, vorläufig nur in allgemeinen Umrissen vorliegt, gipfelt in dem Antrage, das aus der Umgebung von Jedownitz zu gewinnende Wasser bei diesem Orte zu sammeln, von dort eine Röhrenleitung nach Brünn ungefähr längs der diese Stadt mit Jedownitz verbindenden Bezirksstrasse zu führen und diese Röhrenleitung gleich für ein Quantum von 500 Secundenlitern einzurichten, welches Quantum zwar zunächst nicht erforderlich, aber bei später eintretendem Bedürfnis durch nachträgliche Einbeziehung der verschiedenen, aus dem Grauwackengebiete von Drahan zu gewärtigenden Wassermengen erhältlich sein werde. Vorläufig würden die 90—100 Secundenliter, auf die aus dem speciellen Wassergebiete von Jedownitz „auf alle Fälle zu rechnen“ sein werde, für den Trinkwasserbedarf der Stadt Brünn genügen. Das Wasser werde von vorzüglicher Qualität sein, und die ganze betreffende Anlage sich in sehr kurzer Zeit und relativ billig fertig herstellen lassen.

Ehe ich auf die Discussion der Voraussetzungen und Behauptungen des Herrn Lang über die zu erwartende Quantität und Qualität des zu gewinnenden Wassers eingehe, sei es mir gestattet, einen Blick auf den Weg zu werfen, den die geplante Röhrenleitung nehmen soll.

Dieser Weg soll nach der von Herrn Lang am Schlusse seines Exposés vom 20. Mai ausgesprochenen Ansicht keine besonderen Schwierigkeiten bieten und keines Wortes der weiteren Erläuterung bedürfen. „Wie von einem Dache wird das Wasser fliessen“, heisst es in jenem Exposé, und zur besseren Erklärung dieses Ausspruches schreibt Herr Lang: „Die Côten von Poidom (519 *m* Seehöhe, Ursprung der Quelle), Jedownitz (460 *m*, Sammelkasten), Bezirksstrasse

worden sein, weil ein Aufsatz des Herrn Prof. Rzehak im Tagesboten für Mähren und Schlesien vom 15. Mai d. J. bereits dagegen Stellung nimmt.

nach Brünn hinter Brzezina (411 *m*) und Mordownia (293 *m*) sagen alles."

Diese Aneinanderreihung einiger zum Theil sehr beliebig ausgewählter Höhenangaben ist jedoch geeignet, den Leser irre zu führen, weil demselben damit die Vorstellung von einem continuirlichen Gefälle der projectirten Trace beigebracht wird, während in Wirklichkeit die Leitung von Jedownitz nach Brünn mehrere stattliche Wasserscheiden zu passiren genöthigt sein würde, wie ein einfacher Blick auf die betreffende Karte des militär-geographischen Instituts zeigt und wovon sich übrigens jeder, der die Strasse von Brünn nach Jedownitz befährt, leicht persönlich überzeugen kann. Die Côte von Poidom kann hierbei überdies ausser Spiel bleiben, da für den Anfang der Röhrenleitung nur diejenige von Jedownitz in Betracht kommt, wo die Sammelanlage gedacht ist.

Die erste jener Wasserscheiden wird in der Entfernung von mehr als $1^1/_2$ *km* (Luftlinie) vom Ausfluss des Jedownitzer Teichs überschritten. Hier begegnen wir auf der Karte einem Punkt der rechts und links von viel bedeutenderen Erhebungen begleiteten Bezirksstrasse, der 460 *m* Seehöhe besitzt, also genau so hoch liegt, wie das Terrain beim Ausfluss des Teiches, wo auf der Karte dieselbe Ziffer vermerkt steht. Das Gefälle der Leitung würde also ohne Herstellung entsprechender Einschnitte für die ersten $1^1/_2$ *km* derselben gleich Null sein, selbst wenn man annehmen wollte, dass der Beginn der Leitung in der dem obersten Niveau des heutigen Jedownitzer Teiches entsprechenden Côte 460 statthaben würde, was doch nicht wohl so unbedingt vorauszusetzen wäre. Die zweite und viel bedenklichere Wasserscheide ist dann zwischen Kiritein und Brzezina zu überwinden, ein Höhenzug, der vielfach über 500 *m* ansteigt und den die Bezirksstrasse an einer (bei dem dortigen Bildstöckl) abermals 460 *m* hohen Stelle übersetzt, welche Höhenangabe der grossen, ebenfalls im militär-geographischen Institute hergestellten Karte im Maßstabe 1:25.000 entnehmbar ist. Hier ist man (in der Luftlinie) bereits über 5 *km* vom Ausfluss des Jedownitzer Teiches entfernt und immer noch nicht über die dortige Höhencôte hinaus — oder vielmehr noch immer nicht unter dieselbe hinabgekommen.

Herr Lang hat uns auf unsere Aufforderung hin die Trace seiner Röhrenleitung in die Karte eingezeichnet und es stellte sich dabei heraus, dass diese Trace, nachdem sie bei Ochos eine Strecke lang sich seitlich der Bezirksstrasse gehalten hatte, vor dem Kanitzer Berg dieselbe wieder erreichte. Hier aber hat die Strasse bei dem scharfen Knie östlich vom Gipfel des Kanitzer Berges (beinahe 11 *km* Luftlinie vom Ausfluss des Jedownitzer Teiches entfernt) eine Höhe von 462 *m*, und erst noch einen Kilometer weiter senkt sie sich bis zur Seehöhe von 447 *m* herab, wo dann ein Gefälle von 13 *m* auf 12 *km* Luftlinie erreicht sein würde, wobei ganz unberücksichtigt bleibt, dass namentlich in trockenen und wasserarmen Zeiten der Wasserspiegel der bei Jedownitz geplanten Thalsperre voraussichtlich tiefer zu liegen käme als die Côte von 460 *m*.

Wenn man nun auch Herrn Lang darauf aufmerksam machen könnte, dass die unbequemen Höhenlagen speciell am Kanitzer Berge

sich durch eine Verlegung der Trace nach Südosten würden vermeiden lassen, so bleiben doch im übrigen, namentlich an der Wasserscheide zwischen Kiritein und Brzezina die Verhältnisse derartig, dass die geplante Wasserzuleitung ohne verhältnissmässig tiefe Einschnitte, bezüglich sogar ohne Stollenbau sich stellenweise kaum wird bewerkstelligen lassen, wenn für ein angemessenes Gefälle bereits in diesen Höhenlagen gesorgt werden soll, wobei ich ohne weiteres zugeben kann, dass das Gesammtgefälle von Jedownitz nach Brünn ein günstiges sein würde.

Ich überlasse übrigens erforderlichen Falles die Kritik weiterer Einzelheiten dieser Art denjenigen Technikern, die Specialisten für Röhrenleitungen sind. Was ich meinerseits zeigen wollte, ist nur, dass in der Behauptung, das Wasser werde von Jedownitz nach Brünn „wie von einem Dach herunterfliessen", die thatsächlichen Gefällsverhältnisse etwas stark idealisirt erscheinen und dass demzufolge auch die weitere Behauptung des Herrn Projectanten, die betreffende Wasserleitung könne, wenn man nur wolle, noch Ende des nächsten Jahres bereits functioniren, schon aus diesem Grunde ziemlich sanguinisch ist. Es besteht ja kein Zweifel darüber, dass sich Schwierigkeiten, wie die erwähnten, mit dem nöthigen Kosten- und Zeitaufwande überwinden lassen, aber so rasch, wie mancher auf Grund der Lang'schen Darlegung glauben könnte, geht das wohl nicht.

Vielleicht etwas geringeren Schwierigkeiten als den hier erwähnten würde (wenigstens bezüglich der Höhenverhältnisse) die Zuleitung der Bilavoda aus der Gegend oberhalb Holstein nach dem projectirten Sammelbecken von Jedownitz begegnen, welchen Plan Herr Lang in einem anderen Zeitungsartikel bespricht [1]). Hier würde man bei dem Versuche, das betreffende Wasser im Sinne des Projectanten nach dem dürren Thal bei Ostrow und von dort westlich von Willimowitz und neben Konradshof vorbei nach Jedownitz zu leiten, im wesentlichen nur die ca. 480 *m* hohe Wasserscheide in der Gegend von Konradshof zu übersteigen haben, was unter der im Plane liegenden Voraussetzung, dass das betreffende Sammelbecken in 500 *m* Höhe angelegt würde, principiell thunlich wäre, da die Entfernung des westlich von Baldowitz gedachten Sammelbeckens von Jedownitz (allerdings in der Luftlinie) nur ca. 8 *km* beträgt.

Indessen ganz leicht und einfach oder billig würde die Lösung des bewussten Problems auch hier nicht sein, wenn man die complicirte Gestalt der Gehänge des dürren Thales berücksichtigt, längs welcher die Röhrenleitung geführt werden müsste. Doch sei dies nur nebenbei bemerkt, da wir uns ja zunächst nur mit den auf das Jedownitzer Gebiet selbst bezüglichen Plänen des Herrn Lang zu beschäftigen haben und weil schliesslich die grössere oder geringere Leichtigkeit einer Zuleitung des Wassers der Bilawoda nach dem Jedownitzer Teiche noch immer nichts an dem Umstande ändert, dass man von Jedownitz nach Brünn mit dem Wasser nicht gar so bequem kommt, wie dies der Herr Projectant annimmt.

---

[1]) Tagesbote aus Mähren und Schlesien vom 5. Juni d. J.

Uebrigens könnte man sich über das in diesem Umstande gelegene Bedenken noch immer relativ leicht hinwegsetzen, wenn man das Wasser, welches man auf jenem Wege nach Brünn bringen will, auch hätte, das heisst, wenn die in Aussicht gestellten Mengen trefflichen Trinkwassers, von denen in den Zeitungsartikeln des Herrn Lang die Rede ist, wirklich vorhanden wären.

Sehen wir also zu, wie die Dinge in dieser Beziehung stehen, und kommen wir damit zur Hauptsache der diesmaligen Darlegungen.

Das Wassergebiet von Jedownitz, welches für die Wasserversorgung Brünns von jener Seite in erster Linie ins Auge gefasst wurde, besitzt nach der Rechnung Lang's einen Flächeninhalt von ca. 30 *km*². Nach der eigenen Angabe des Genannten werden die wasserscheidenden Grenzen dieses Gebiets bezeichnet durch die Höhenpunkte der Strážna im Westen, des Loupač und des Kojál im Norden, der Malina im Südosten und des Proklest und Rakowetz im Süden.

Abgesehen davon, dass der Loupačberg mit diesem Gebiete nichts mehr zu thun hat, da derselbe davon durch das Rogendorfer Thal getrennt wird, welches auf einer ganz anderen Seite (nach dem dürren Thal unterhalb Ostrow zu) entwässert wird, sind die Angaben Lang's hier insoferne zutreffend, als in den angegebenen Grenzen ein geschlossenes Wassergebiet vorliegt, welches durch den Ausfluss des Jedownitzer Teiches entwässert wird. Die wesentlichsten Bäche oder Wasserfurchen dieses Gebietes sind die von Poidom und Senetarsch herabkommenden Bäche, welche sich unterhalb des Waldes Kotliska vereinigen und in ihrem Unterlaufe die von Rakowetz und Proklest kommenden Wasseradern aufnehmen. Sodann kommen noch eine von Kordowitz herkommende Rinne, welche direct bei Jedownitz in den dortigen Teich mündet, sowie eine östlich der Strážna herablaufende Terrainfurche hier in Betracht. Es ist gut, die letztgenannten Rinnen speciell zu erwähnen, denn wenn man das Gebiet auf die von Senetarsch und Poidom kommenden Bäche und allenfalls noch auf die Nordgehänge des Proklest und Rakowetz beschränkt, so wird der Flächenraum des bewussten Wassergebietes beträchtlich vermindert und beträgt nicht mehr 30, sondern nur 16 bis höchstens 18 *km*².

Bei den Auseinandersetzungen Lang's scheint der Genannte aber vielfach nur an dieses eingeschränktere Gebiet zu denken, sonst wäre es nicht möglich, dass er wiederholt das von ihm anempfohlene Gebiet als ein durchwegs bewaldetes bezeichnen würde.

In der That ist dieses enger begrenzte Gebiet zu einem grossen Theil mit Wald bedeckt, abgesehen immerhin von verschiedenen Ackerfeldern, die bei Poidom, namentlich aber bei Senetarsch in der obersten Zuflussgegend der dortigen Bäche, vornehmlich gegen den Kojál zu und theilweise auch südlich der Strasse zwischen Senetarsch und Kordowitz sehr beträchtliche Flächen einnehmen. Wenn man jedoch an das ganze Wassergebiet von Jedownitz denkt, welches Herr Lang seinen Rechnungen über die daselbst zur Verfügung stehenden Quantitäten atmosphärischer Niederschläge zu Grunde legt, so wäre es (angesichts der waldentblössten und unter landwirtschaft-

licher Cultur stehenden Lehnen und Hochflächen bei Kordowitz, Rogendorf und bei Jedownitz selbst) eine handgreifliche Unwahrheit, dieses Terrain als ein durchaus waldbedecktes zu erklären, was nur ungefähr für die Hälfte dieses Flächenraumes zutreffen würde.

In ähnlicher Weise kann man, nebenbei bemerkt, auch die Exclusivität des Waldbestandes für das ganze Drahaner Plateau bestreiten, wie sich übrigens schon aus der Anwesenheit zahlreicher bewohnter Ortschaften in diesem Gebiete ergibt. In dieser Landschaft zeigt sich vielmehr im Verhältnis zwischen Wald und Feld vielfach dieselbe Erscheinung, die man auch anderwärts in dem mährisch-schlesischen Grauwackengebiet beobachten kann, dass nämlich die Gehänge der Thäler oft mehr oder weniger bewaldet sind, während die Hochflächen der Ackercultur zugeführt wurden und theilweise mit Dörfern oberhalb der Waldgrenze besetzt sind, ein Umstand, der für die Fragen der Benützung des von den Geländen abfliessenden Wassers nicht ausser Acht zu lassen ist, worauf ich noch zurückkommen werde.

Aus diesem Gebiete nun, und zwar, wie gesagt, zunächst aus dem von Jedownitz, behauptet nun Herr Lang, das für die Wasserversorgung Brünns nöthige Wasser speciell in Form von Quell- und Grundwasser entnehmen zu können. Sollte aber Jedownitz auf die Dauer nicht ausreichen, so hält er die Zuziehung anderer ähnlicher Gebiete des Drahaner Gebietes für leicht ausführbar. Es sei indessen gleich hier bemerkt, dass ein sehr grosser Theil jenes Plateaus in der Richtung nach Prossnitz und Wischau zu entwässert wird, und da aus geologischen Gründen in diesem Gebiete die Grundwassercirculation keineswegs eine von der oberflächlichen Abdachung gegen Prossnitz und Wischau abweichende Richtung nehmen kann [1]), so ist, wie Jedermann sich durch Betrachtung einer Karte dieser Gegend zu überzeugen vermag, der Gedanke der Herbeiziehung der Wässer des ganzen Drahaner Plateaus von vornherein eine Utopie. Die 100 km^2 Niederschlagfläche, auf die der Herr Projectant im äussersten Fall rechnen zu dürfen glaubt, stehen nicht zur Verfügung und in Wirklichkeit bliebe hier zur Noth nur noch das oben schon einmal erwähnte Gebiet der Bilawoda oberhalb Holsteins übrig, dessen Wasser auf einem Umwege und über die Wasserscheide bei Konradshof mit dem Sammelbecken von Jedownitz vereinigt werden soll.

Bleiben wir indessen bei Jedownitz, wo die Bedingungen ja nach Aussage des Projectanten so überaus günstige sind, dass Brünn

[1]) Das gilt namentlich für das Wasser, welches im Sinne des Herrn Lang (vergl. weiter unten) als Grundwasser zu betrachten wäre, und welches eigentlich, wie später gezeigt wird, nicht viel mehr als oberflächlich ablaufendes Wasser ist. Aber auch sonst hat dieser Satz eine gewisse Giltigkeit. Die Culmschichten, welche den Untergrund des Drahaner Plateaus bilden, sind zwar mehrmals gefaltet und zeigen demgemäss nicht ausschliesslich ein und dieselbe Fallrichtung; im Grossen und Ganzen aber fallen dieselben doch von dem weiter im Westen entwickelten Devon weg und zwar in derselben Richtung, in welcher die oberflächliche Abdachung des Terrains stattfindet. Freilich sind andrerseits die (zumeist sehr schwachen) Quellen jenes Gebiets in der Regel kaum als Schichtquellen aufzufassen, sondern müssen als Spaltquellen gedeutet werden. (Nachträgliche Anmerkung.)

von hier aus noch auf 100 Jahre hinaus seinen Bedarf an gutem Trinkwasser decken könnte.

Wie sich aus einem Theil der in dem Artikel vom 20. Mai d. J. mitgetheilten Zahlenangaben des Herrn Lang durch Rechnung schliessen lässt, ging derselbe ursprünglich von der Voraussetzung aus, dass die Höhe des jährlichen Niederschlages in dem bewussten Gebiete 0·6 *m* beträgt. Es ist dies auch unter Zugrundelegung der Beobachtungen an der zunächst gelegenen meteorologischen Station Krasensko eine richtige Durchschnittsziffer, wobei nur berücksichtigt werden muss, dass die Menge des in manchen Jahren gefallenen Niederschlages unter dieser Ziffer zurückbleibt, so dass es nicht angeht, dass der Genannte neuerdings diese Zahl auf 0·7 *m* hinaufschrauben möchte, nur weil die Beobachtungen in den letzten Jahren ein etwas über dem Durchnitte liegendes Resultat ergeben haben.

Herr Lang bezieht sich ferner auf den Satz, den ja in der That auch manche der neueren Autoren, wie Heim, Supan und Andere vertreten haben [1]), dass in unseren Gegenden im Allgemeinen ungefähr ein Drittel der atmosphärischen Niederschläge der Bildung von Grundwasser und damit der Speisung der Quellen zur Verfügung bleibt, während die übrigen Niederschlagsmengen theils durch oberflächlichen Abfluss, theils durch Verdunstung wieder verloren gehen.

Nach der angegebenen Voraussetzung würden in dem gegebenen Falle also 0·2 m^3 per Quadratmeter Bodenfläche für die Speisung des Grundwassers zur Verfügung stehen, was bei 30 km^2 Niederschlagsgebiet ein jährliches Wasserquantum von 6 Millionen m^3 (reichlich entsprechend dem von Lang erwähnten Betrag von 180 Secundenlitern) ergeben würde. Der Projectant hält es nun für sehr vorsichtig, wenn er von diesem Quantum nur auf die Hälfte reflectirt, obschon man für gewöhnlich schwerlich einen so hohen Procentsatz des in einer Gegend vorhandenen Grundwassers als praktisch gewinnbar in Rechnung stellen wird.

Herr Lang hat sich indessen schon bei der vorausgesetzten gesammten Wassermenge des Grundwassers zu stark von rein theoretischen Erwägungen beeinflussen lassen. Der Irrthum, der für die Praxis dabei gemacht wurde, liegt darin, dass nicht alle Gebiete sich bezüglich der Aufnahmsfähigkeit für Grundwasser gleichmässig verhalten, wie unter den neueren Autoren besonders Lueger auseinandergesetzt hat [2]).

Demnach wäre der unter gewissen Umständen für das Grundwasser und die Quellen verfügbare Bruchtheil des Niederschlages oft viel geringer als ein Drittel und betrüge in vielen Fällen nur ein Fünftel und ein Sechstel, manchmal sogar noch weniger als ein Zwölftel jenes Niederschlages.

---

[1]) Vergl. A. Heim, die Quellen, Basel 1885, Seite 7, Supan, Phys. Erdkunde, Leipzig 1884, Seite 245, Hochstetter in Hann, Hochstetter und Pokorny's Erdkunde, Prag 1881, Seite 308, Neumayr, Erdgeschichte I. Bd., Leipzig 1886, Seite 370.

[2]) Seite 213 bis 216 des Werkes über die Wasserversorgung von Städten, Darmstadt 1895.

Die Art der geologischen Zusammensetzung des Niederschlagsgebietes spielt hier eben eine wichtige Rolle.

Die Berge, welche das Wassergebiet von Jedownitz zusammensetzen, bestehen ebenso wie die Gebirgsmassen des ganzen Plateaus von Drahan überhaupt aus Sandsteinen, schiefrigen Sandsteinen und Schiefern der Culmgrauwacke, welche mehrfach gefaltet und selten flach gelagert ist Diese Gesteine sind notorisch für Wasser schwer durchlässig, wie das schon lange bekannt ist, worauf auch Prof. Rzehak mit Recht bereits in einem dem Projecte Lang's geltenden Zeitungsartikel aufmerksam gemacht hat[1]) und wie das überdies Herr Lang in seinem ersten Zeitungsartikel und in seiner Eingabe an die Trinkwassercommission selbst hervorhob.

In dieser mir durch meine geologischen Aufnahmen in Mähren und Schlesien an den verschiedensten Orten ihrer Verbreitung wohlbekannten Bildung circuliren in Folge der erwähnten Undurchlässigkeit nur geringe Quantitäten von Grundwasser und auch diese der zumeist steilen und dabei wechselnden Schichtenstellung wegen nicht in einer zusammenhängenden, gleichmässig verbreiteten Schicht, womit die überall beobachtete Quellenarmuth der betreffenden Gegend zusammenhängt. Die wenig mächtigen natürlichen Quellen des Grauwackengebietes sind jedenfalls vielfach nur Spaltquellen, welche dem Herantreten von Klüften an die Oberfläche entsprechen. Auch ist die Armuth an Brunnen im Bereich der genanntsn Formation bekannt. In Jedownitz selbst existirt beispielsweise nach unseren (in Gegenwart des Herrn Lang) eingezogenen Erkundigungen ein Brunnen, der zwar die Bewohner des Ortes mit Trinkwasser versieht, der aber dort auch der einzig vorhandene Brunnen überhaupt ist, obschon diese Ortschaft an der von Kordowitz herabkommenden Thalfurche gelegen ist, längs welcher man unter anderen Umständen grössere Wassermengen zu finden erwarten sollte. Die zumeist allerdings bescheidenen Sammelteiche, welche man bisweilen in den Ortschaften des Grauwackengebietes antrifft, sind ferner keineswegs mit Lang als ein Anzeichen von Wasserreichthum, sondern eher vom Gegentheil zu betrachten, weil die Bewohner für Fälle der Noth (Feuersbrünste u. dgl.) etwas Wasser im Vorrath haben wollen, was sie sich aus den in trockenen Zeiten schwachen Wasserläufen und den zumeist wenig ergiebigen Brunnen nicht ohne Weiteres beschaffen können.

Endlich hängt mit der Undurchlässigkeit und Quellenarmuth der genannten Grauwacken auch der Umstand zusammen, dass die Wasserbeschaffung für die Städte des von dieser Grauwacke beherrschten Gebietes in Mähren und Schlesien von jeher eine Schwierigkeit gebildet hat. Ich erinnere nur an die diesbezüglichen Verhältnisse der Gemeinden von Troppau und Olmütz, die in den in der Nähe gelegenen Grauwackenbergen keine Bezugsquelle für Trinkwasser ausfindig machen konnten, obschon man beispielsweise in Olmütz seit den Dreissiger Jahren des vorigen Jahrhunderts sich mit einer derartigen Frage beschäftigte, wobei man überdies auch bei Bohrungen im festen Ge-

[1]) Tagesbote aus Mähren und Schlesien vom 15. Mai 1901.

stein kein geeignetes Resultat erreichte [1]). Ich erinnere ferner an die Schwierigkeiten, welche Freudenthal, Wagstadt und Bennisch bezüglich einer ausreichenden Wasserversorgung empfanden oder noch empfinden, während Odrau in Ermangelung geeigneter, genügend ergiebiger Quellen in passendem Niveau sich mit einer kleinen Thalsperre unter allerdings relativ günstigen Bedingungen behelfen musste, zu deren Anlage vor einigen Jahren ich selbst gerathen habe [2]).

Herr Lang hat auch thatsächlich (wenigstens noch am 20. Mai) der Grauwacke keine Rolle als Grundwasserträger zugewiesen. Für ihn ist (bezüglich war, wenigstens noch vor Kurzem) der Träger der angeblich reichen Grundwassermengen des bewussten Gebietes eine aus Thalalluvionen, Gebirgsschutt und dergleichen bestehende Ablagerung, welche der undurchlässigen Grauwacke aufliegt und von der er in seinem ersten Artikel aussagt, dass er sie auf Grund von 20 Versuchen mit einer Ausnahme nirgends über 2 *m* mächtig gefunden habe, also eine reine Oberflächenbildung von obendrein geringer Mächtigkeit.

In den Thalböden ist ja die betreffende Lage stellenweise wohl noch etwas stärker als 2 *m*, aber an den Gehängen jedenfalls grossentheils schwächer und wenn auf der Hochfläche des Gebietes auch nur local der nackte Fels zu Tage tritt, so wird dafür dort eine Decke von lehmigen Zersetzungsproducten des Gesteins bemerkbar, die jedenfalls nicht als Träger einer besonderen Grundwassercirculation gelten kann.

Der Recipient für das in Anspruch zu nehmende Grundwasser ist also in diesem Falle zu klein und es braucht keine lange Auseinandersetzung, um zu begreifen, dass in ein kleines Gefäss weniger Wasser geht wie in ein grosses, auch wenn jemand noch soviel Wasser in das kleine Gefäss schütten will. Das weiss jeder, der einmal zu einem Brunnen gegangen ist. „Es ist klar“, schreibt Lueger (Seite 216 seines citirten Buches), „dass, wenn irgend eine über undurchlässiger Schichte gelagerte Bodendecke vorliegt, von den auf diese Bodendecke fallenden Niederschlägen nur soviel absinken, als der Boden zu fassen vermag. Ist der Boden schon mit Wasser gesättigt, während die Zuführungen von Wasser aus der Atmosphäre fortdauern, so können die letzteren in den Boden nicht mehr eindringen, sondern müssen über dessen Oberfläche ablaufen; sie gehen also der bleibenden Infiltration und mithin auch der Quellenspeisung verloren.“

---

[1]) Auf den Seiten 43 - 50 meiner Beschreibung der Gegend von Olmütz habe ich im Jahre 1893 Einiges über diese Verhältnisse mitgetheilt.

[2]) Diese relativ günstigen Bedingungen bestanden in der (damals noch) ziemlich ausgedehnten Waldbedeckung des Terrains, sowie in dem Umstande, dass in dem betreffenden Gebiete zwar einige Aecker und Wiesen, aber wenigstens keine Ortschaften gelegen waren. Doch darf hier bemerkt werden, dass die ganze Anlage ursprünglich blos auf die Gewinnung von Trinkwasser für einen Theil der Bevölkerung Odraus berechnet war. Da inzwischen diese Wasserleitung auch für industrielle Zwecke in Anspruch genommen wurde, so reicht sie schon heute nicht mehr aus, so dass die Gemeinde an eine Ergänzung ihrer Wasserversorgung denken muss. (Nachträgliche Anmerkung, die in dem Gutachten nicht enthalten ist.)

Des Weiteren ist klar, dass eine so oberflächliche Schicht allen Schwankungen der Lufttemperatur ausgesetzt ist, Schwankungen, welche bekanntlich erst in 25 bis 30 *m* Tiefe aufhören, sich bemerklich zu machen, wo dann das Wasser eine Temperatur annimmt, welche jeweilig der mittleren Jahrestemperatur des betreffenden Ortes ungefähr gleichkommt. Endlich aber bietet eine wenig mächtige, unmittelbar mit der Terrainoberfläche an ihrer oberen Grenze zusammenfallende Schicht sehr wenig Gewähr für die Reinheit des in ihr aufgespeicherten Wassers, welches in solchem Falle einen nur ungenügenden Filtrationsprocess durchgemacht hat.

Das waren die Erwägungen, welche mich gleichwie auch Herrn Professor Rzehak von vornherein dazu führten, die Annahmen Lang's bezüglich der Quantität und Qualität des zu erwartenden Grundwassers bedenklich zu finden, ebenso wie mir gleichfalls von vornherein die Behauptungen des Herrn Projectanten über mächtige Quellen oberhalb Jedownitz etwas allzu sanguinisch vorkamen, weil diese Behauptungen mit allen meinen Erfahrungen im mährisch-schlesischen Grauwackengebiet im Widerspruch standen.

Wenn man das als vorgefasste Meinung oder Animosität betrachten will, wie das Herr Lang inzwischen gethan hat [1]), so will ich darüber nicht streiten, weil eine persönliche Controverse mit dem Herrn Projectanteu nicht in meiner Absicht liegt.

Immerhin hofften sowohl ich als die anderen Herren Theilnehmer an unserer Commission am 5. Juni im Hinblick auf die begeisterten Schilderungen des Herrn Projectanten mehr von dem angeblichen Wasserreichthum der Gegend von Jedownitz zu sehen, als wir thatsächlich zu sehen bekamen. Das Ergebnis unserer Begehung aber blieb hinter unseren allerdings nicht hoch gespannten Erwartungen leider noch weit zurück.

Wir besichtigten zunächst die von Herrn Lang als Quelle des betreffenden Baches in der Nähe der Côte von 519 *m* angegebene Wiese, welche bei dem Dorfe Poidom im oberen Theile des von Poidom nach Jedownitz ziehenden Thales sich befindet und fanden dabei, dass das in den dortigen Drainagegräben abfliessende Wasser, welches ja dem Grundwasser im Sinne des Projectanten angehört, eine Temperatur von 16° Celsius aufwies, ein Ergebnis, welches bei der oberflächlichen Lage des bewussten Grundwasserträgers nicht überraschen konnte.

Nebenbei gesagt, wäre es nicht richtig, hier schon den Ursprung des Baches oder Thales von Poidom anzunehmen. Dieser Ursprung liegt vielmehr weiter nördlich zwischen Senetarsch und Krasensko oberhalb der Côte von 531 *m*, wie auf der Generalstabskarte deutlich zu sehen ist, so dass der betreffende Wasserlauf oder Bach (sei es nun zum Theile freilaufend oder unter und dabei nahe der Oberfläche sich bewegend) das Dorf Poidom passirt, ehe er die bewusste Wiese erreicht.

Das Wasser des bewussten Bächleins sammt dem Drainagewasser wird nun ein wenig weiter abwärts beim Beginn des Waldes künstlich

[1]) Mähr.-schles. Correspondent vom 8. Juni d. J.

zu einem kleinen Teiche gestaut, dessen aus den untersten Wasserschichten herrührender Abfluss die Temperatur von 15·2° Celsius zeigte. Etwas unterhalb davon und seitlich von dem Bachlauf wurde die Temperatur eines durch künstliche Grabung entstandenen, von dem sogenannten Grundwasser Lang's gespeisten Tümpels wieder mit 16° Celsius gemessen.

Weiter abwärts verläuft der Bach in einem zumeist nicht sehr breiten, von waldigen Gehängen eingefassten, hie und da von Drainagegräben durchzogenen Wiesenthal. Am südlichen Gehänge desselben entspringen einige sehr kalte, sehr reine, aber auch sehr schwache Quellen. Wir sahen zwei derselben, deren Temperatur mit 5·9° Celsius gemessen wurde, während eine andere am Nordgehänge des Thales, das ist am Fusse des Berges Kotliska, eine Temperatur von 7° Celsius aufwies. Diese drei Quellen zusammengenommen gaben übrigens nach unserer Schätzung keine 2 Secundenliter Wasser. Auffällig war die niedere Temperatur der erstgenannten dieser Quellen, welche unter der mittleren Jahrestemperatur der nächst und dabei höher gelegenen meteorologischen Station Krasensko, die mit 6½° Celsius angenommen werden darf, sogar zurücksteht, während doch sonst (im allgemeinen wenigstens) im niedrigen Berglande die Temperatur von Quellen nicht unter die mittlere Jahrestemperatur der betreffenden Gegend zurücksinkt, sofern man es nämlich mit Quellen von annähernd constanter Temperatur zu thun hat. Es ist also wahrscheinlich, dass diese Quellen noch nicht ganz aus der Tiefe stammen, in welcher die Temperaturschwankungen der Oberfläche ausgeglichen werden, und dass hier verspätete Einflüsse der jeweilig vorausgegangenen Jahreszeit sich bemerkbar machen. Damit würde übereinstimmen, dass Herr Lang zufolge seiner ersten Mittheilungen anfangs Mai in dieser Gegend Quellentemperaturen von 4—4½° R. constatirte, so dass inzwischen eine kleine Zunahme der betreffenden Temperatur stattgefunden hätte, die sich vielleicht gegen den Herbst zu steigern wird, sofern dann diese Quellen überhaupt noch da sind. Andernfalls könnten auch Verdunstungserscheinungen in der Umgebung so schwacher Quellen und damit zusammenhängende Wärmeentziehungen eine Erklärung des beschriebenen Phänomens bieten.

Diese spärlichen kalten Quellen stammen aus der Grauwacke selbst, deren Spuren auch in der Umgebung derselben deutlich genug angetroffen werden.

Es ist jedenfalls ein gewaltiger und zur Täuschung der Leser führender Irrthum, welchen Herr Lang in seinem Artikel im mährisch-schlesischen Correspondenten vom 10. Juni begeht, wenn er[1]) die Beschaffenheit des Wassers dieser Quellen und dessen Temperatur auf das Wasser überträgt, welches in der von ihm ursprünglich ins Auge gefassten durchlässigen oberflächlichen Schicht über der Grauwacke circulirt, sowie es andererseits eine nachträgliche und peinlich auffallende Verschiebung seines Standpunktes bedeutet, wenn er[2])

[1]) Punkt 2 des Artikels.

[2]) Siehe Punkt 3 des citirten Artikels vom 10. Juni und besonders auch die 3. Spalte des Artikels vom 8. Juni, wo auf einmal direct von den „wasserführenden Schichten der Grauwacke“ geredet wird.

jetzt das von ihm anfänglich so hochgeschätzte sogenannte Grundwasser der oberflächlichen Bachalluvionen und losen Ablagerungen in die Grauwacke selbst verlegt.

Die Wahrheit ist, um es nochmals zu wiederholen, dass in der betreffenden Gegend einige spärliche Quellen mit gutem und kaltem Wasser aus der Grauwacke selbst entspringen, während die allerdings auch bei weitem nicht ausreichende Menge des Grundwassers, auf welche der Herr Projectant reflectirt, einer dünnen Oberflächenschicht angehört und in Bezug auf Temperatur und Qualität als minderwerthig bezeichnet werden muss.

Bei der Fortsetznng unserer Excursion thalabwärts trafen wir gleich unterhalb des Zusammentreffens der beiden von Poidom und von Senetarsch kommenden Thäler auf eine recht interessante Localität. Hier fliesst das vereinigte Wasser der beiden Bäche zunächst in einem tiefen, schief von einer Thalseite zur anderen verlaufenden Graben in einem künstlich regulirten Lauf, der augenscheinlich die Bestimmung hat, die Thalwiese oberhalb dieser Stelle gründlich zu entwässern [1]). In dieser Gegend gehen die Schichtenköpfe der hier aus schiefrigen Sandsteinen bestehenden Grauwacke im Bachbett selbst zu Tage, ebenso wie man die bewussten Gesteine auch auf den Thalseiten selbst hier anstehend findet. Die nothwendige Folgerung aus diesem Sachverhalt ist, dass der Bach hier nicht allein die Wassermengen führt, welche weiter oben in dem oberflächlichen Gerinne der beiden nunmehr vereinigten Bäche dahinflossen, sondern dass er auch durch den Abfluss eines grossen Theiles des sogenannten Grundwassers der betreffenden Thalböden verstärkt erscheint. Wenn nämlich auch gegen die Mitte des Thales zu, wo die Schichtenköpfe der undurchlässigen Grauwacke nicht mehr im Niveau der Bachsohle zum Vorschein kommen, eine etwas grössere Mächtigkeit der durchlässigen Alluvionen angenommen werden muss, so kann von hier angefangen doch nur mehr ein kleiner Theil des in diesen Alluvionen unterirdisch von weiter oben kommenden Wassers seinen Lauf in der durchlässigen Ablagerung fortsetzen und erst weiter thalabwärts können sich diese Grundwassermengen durch seitlichen Zutritt wieder verstärken.

Da nun aber beim besten Willen und grössten Entgegenkommen gegen die Ideen des Herrn Projectanten die an der fraglichen Stelle im offenen Gerinne ablaufenden Wassermengen auf nicht mehr als höchstens 10 Secundenliter geschätzt werden konnten, so wirft das auf den angeblichen Wasserreichthum der Thäler von Poidom und Senetarsch ein eigenthümliches Licht.

Noch weiter thalabwärts, noch etwas oberhalb der Höhencôte von 469 *m*, also noch etwas vor Eintritt des Baches in die breitere Niederung des Jedownitzer Teiches, wurde übrigens an zwei geeigneten Stellen die Wassermenge des Baches thatsächlich nicht mehr blos geschätzt, sondern auch gemessen und nur zu 7 Secundenliter gefunden.

---

[1]) Die Drainagegräben, mit welchen Herr Lang die angeblichen Grundwasserschätze dieser Gegend aufschliessen will, könnten nicht besser gezogen werden, als dies in dem beschriebenen Falle geschehen ist.

Nehmen wir jedoch an, dass die vorgenommenen Absperrungen bei der Stauung des Wassers nicht ganz undurchlässig gewesen seien, so kann doch die wirklich zur Zeit unseres Besuches im Bachgerinne abfliessende Wassermenge trotzdem auf nicht mehr als 8 Secundenliter veranschlagt werden. Das ist eine recht bescheidene Quantität.

Etwas oberhalb der beiden Stellen, wo die Bachmessungen vorgenommen wurden, kommt von dem Westabhange der Malina eine zur Zeit unseres Besuches oberflächlich trockene Schlucht herab, in welcher ein auf der Generalstabskarte deutlich bezeichneter Weg auf das Gebirge hinaufführt.

Hier sollte nach den Ausführungen des Herrn Lang in seinem Artikel vom 20. Mai „eine Quelle zu Tage“ treten, „welche allein mindestens 20 Secundenliter misst“. Von dieser Quelle war diesmal nichts mehr zu erblicken!

Dagegen hatte der Herr Projectant etwas unterhalb der Einmündung jener trockenen Schlucht eine Grube im Thalboden herstellen lassen, welche sich begreiflicherweise theilweise mit Wasser gefüllt hatte, wie das in einem Wiesenthale keine Verwunderung zu erregen braucht. Nach erfolgter Auspumpung dieser Grube wurde der Zufluss des neu eintretenden Grundwassers gemessen und unter Berücksichtigung der hier ungefähr 50 *m* betragenden Breite des Thales die Ergiebigkeit des gesammten Grundwasserstromes der dortigen Alluvionen zu circa 4 Secundenliter gefunden. Bemerkt kann noch werden, dass die Mächtigkeit dieser Alluvionen bei der genannten Grube $3^1/_2$ *m* betrug, in welcher Tiefe man bereits auf festes Gestein gestossen war.

Und unter diesen Umständen glaubt Herr Lang behaupten zu dürfen[1]), man werde durch Erschliessung des Grundwassers jeweilig einen Ersatz für die im Sommer versiegenden Quellen finden! In Wirklichkeit betrug ja das ganze Quantum von Bach- und Grundwasser zusammen genommen unterhalb der betreffenden Stelle, wo die 20 Literquelle einmünden sollte, noch keine 15 Secundenliter.

Eine ähnliche Ueberraschung wurde uns an der Stelle zu Theil, wo sich ungefähr zwischen den Höhencôten von 469 und 487 *m* zwischen dem Jedownitzer- und Rakowetzthal, nördlich vom Berge Rakowetz, eine niedrige Wasserscheide befindet. Hier „rinnt“ nach der Angabe des Lang'schen Exposés vom 20. Mai eine „zu Tage tretende Quelle mit 15 bis 20 Secundenliter“. Als uns Herr Lang auf unser Verlangen diese Quelle zeigen sollte, fanden sich an Ort und Stelle nur flache, mit stehendem Wasser gefüllte Tümpel in einer im Walde gezogenen Furche ohne jeden Abfluss und gar nichts, was auf das jetzige oder einstige Vorhandensein einer Quelle überhaupt deutete.

In der dadurch für ihn entstandenen Verlegenheit hilft sich Herr Lang durch Beschuldigungen[2]) der anderen Theilnehmer an unserer Excursion, denen er ziemlich unverblümt vorwirft, dieselben hätten überhaupt nicht gewusst, was Quellen eigentlich sind. Er

---

[1]) Siehe dessen Artikel im Mähr.-schles. Correspondenten vom 8. Juni.

[2]) Mähr.-schles. Correspondent vom 8. Juni.

habe überhaupt den ganzen Weg entlang nichts zu thun gehabt, als die wesentlichsten Grundbegriffe bezüglich der Wassercirculation im Boden aufzuklären, fürchte aber, dass ihm dies „noch immer nicht gelungen" sei. Sofern damit gesagt sein soll, dass wir uns nicht zu den Auffassungen des Herrn Projectanten bekehrt haben, theile ich diese Furcht vollkommen, und möchte hier (keineswegs zur Belehrung des Herrn Lang, aber zur Beruhigung derjenigen, die sonst betreffs der Anwendung des Wortes Quelle irre werden könnten) nur hervorheben, dass auch nach der Meinung eines „wirklichen Fachmannes" wie Otto Lueger[1]) eine Quelle an der Bodenoberfläche „sichtbar" sein muss, um als solche zu gelten. Die Bezeichnung „Quelle" für eine specielle Art des Auftretens unterirdischer Wasserläufe, fügt Lueger hinzu, sei „ein so klarer Begriff", dass man denselben als sprachliche Abkürzung nicht entbehren könne[2]).

Etwas besser stand die Sache in dem von Proklest herabkommenden sogenannten Lindenthal, das wir bei der weiteren Fortsetzung unserer Excursion besuchten[3]). Hier sollte aber auch nach der Angabe Lang's die stärkste Quelle der Gegend hervortreten. Wir fanden hier nun zwar keine Quelle von 30 Secundenlitern, wie sie nach jener Angabe hätte zu Tage treten sollen, aber wir sahen doch eine wirkliche Quelle, die immerhin $^1/_2$ bis allenfalls $^3/_4$ Secundenliter stark war.

Die vorgefasste Meinung, die ich und die anderen Herren Commissionsmitglieder gegenüber gewissen Versicherungen des Herrn Projectanten hegten und die uns später zum Vorwurf gemacht wurde, mag jedoch in ihrer Berechtigung durch unsere Erfahrungen über die Quellen des Jedownitzer Gebietes einigermassen illustrirt werden.

Von diesen Quellen und insbesondere von den letztgenannten, angeblich so mächtigen Wasseraustritten schrieb aber Herr Lang noch am 20. Mai ausdrücklich: „Man braucht also ganz einfach nur diese zu Tage tretenden Quellen zu fassen, um das nöthige Quantum Wasser zu erhalten!" Das ist doch deutlich und kann dem Wortlaute nach nicht missverstanden werden. Nach unserer gemeinsamen Begehung des Terrains kam Herr Lang[4]) indessen zu der Aussage, dass die Quellen im Hügellande im Gegensatze zu denen des Hochgebirges „im Hochsommer gewöhnlich zum grössten Theil oder sogar ganz" vertrocknen[5]), er habe deshalb vom Anfange an das Hauptaugenmerk auf das Grundwasser und nicht auf die Quellen geworfen. Diese letztere Behauptung will ich an sich nicht bestreiten, allein der Leser des ersten Lang'schen Artikels vom 20. Mai wird sich andererseits erinnern, dass der Herr Projectant ursprünglich gerade die Mächtigkeit der besprochenen Quellen als einen „klaren", ja ich darf hinzufügen als den einzigen Beweis für die Ergiebigkeit der zu erwartenden Grundwassermengen angeführt hat. Gerade im

[1]) Dessen Autorität, wie ich aus dem Verkehr mit Herrn Lang ersah, der letztere vorläufig nicht bestreitet.

[2]) Lueger, in dem citirten Werke Seite 220.

[3]) Dieses Thal ist auf der Karte ziemlich direct südlich der Zahl 469 zu suchen.

[4]) Mähr.-schles. Correspondent vom 8. Juni.

[5]) Bei Brüsau ist dies nicht der Fall.

Hinblick auf diese Quellen rief er ja aus, dass er sein Project nicht auf „vage Vermuthungen oder blosse akademische Theorien“ stütze, sondern dass man es mit „feststehenden Resultaten“ zu thun habe, „an denen gar nicht zu zweifeln ist“.

Es liegt mir übrigens fern, zu bestreiten, dass Her Lang im April oder Anfang Mai die Verhältnisse im Jedownitzer Gebiet etwas anders gefunden hat, als wie wir sie am Anfang Juni zu Gesicht bekommen haben. Der Bach nebst den Quellen, soweit sie thasächlich vorhanden waren, wird wasserreicher und die Wiesen werden nässer gewesen sein, bei einiger Erfahrung hätte sich aber die Abnahme dieses Reichthums für die gegen den Sommer vorschreitende Jahreszeit voraussehen lassen und hätte vielleicht etwas gründlicher in Anschlag gebracht werden sollen, bevor die an der Sache interessirte Bevölkerung in unnütze Aufregung versetzt wurde. Bei der Anlage von Wasserversorgungen aus Quellen- oder Grundwasser pflegt man nach dem Minimum zu fragen, welches aus diesen Bezugsquellen erhältlich ist.

Nun kann sich freilich Herr Lang darauf berufen, dass er von der im Sommer und Herbst wahrscheinlich geringeren Ergiebigkeit seiner wirklichen und seiner vorausgesetzten Quellen bereits in seinem ersten Exposé gesprochen habe, allein er wird im Ernste nicht wohl behaupten können, dass die Leser dieses Exposés auf die Grösse des Unterschiedes vorbereitet wurden, der zwischen seinen ursprünglichen Verheissungen und den später eventuell zu erwartenden Thatsachen bestand, wie sie nunmehr ermittelt wurden. Alles, was er in dieser Beziehung (d. h. zur Orientirung seiner Leser) that, war doch nur zu sagen, dass bei etwaiger Abnahme der Quellen das Grundwasser herhalten müsse, für dessen Ergiebigkeit er ja ausser dem Hinweis auf jene Quellen keinen weiteren Beleg vorzubringen im Stande war.

Die vorhin erwähnte Quelle im Lindenthal war übrigens die letzte, die wir bei unserer Excursion zu Gesicht bekamen, abgesehen von einigen sehr schwachen Wasseraustritten am Gehänge unmittelbar vor Jedownitz. Schon etwas vor der Einmündung des Lindenthales verbreitert sich das Hauptthal des von Poidom kommenden Baches sehr stark und wir gelangen zu den beiden Jedownitzer Teichen, von denen der obere allerdings nur einen relativ kleinen Flächenraum einnimmt.

Von den ursprünglich seitens des Herrn Projectanten zur Discussion gebrachten Angaben bleibt im Wesentlichen jetzt nur noch die Beziehung auf den Steinbruch beim Jedownitzer Teiche übrig, der jedem „Sachverständigen, der ihn einmal gesehen“, die etwa aufgetauchten Zweifel an der Brauchbarkeit des Lang'schen Projectes, bezüglich an der Verwerthbarkeit des in Rede stehenden Gebietes für dieses Project beseitigen soll [1]).

Ueber dem festen Grauwackenmaterial, welches hier gebrochen wird, liegt, wie der Projectant angibt und wie das auch zutrifft, „Humus und Trümmergestein“. Das heisst, man sieht hier das, was man so ziemlich bei jedem Steinbruch sieht, oben Abraum, unten den

[1]) Vergl. den Mährisch-schles. Correspodenten vom 20. Mai d. J.

zu brechenden Stein. Was damit Besonderes bewiesen werden soll, ist jedoch nicht recht erfindlich.

Zutreffend ist allerdings auch die weitere Angabe Lang's, dass die hier gebrochene Grauwacke undurchlässig und dass das Trümmermaterial darüber durchlässig ist. Man kann sogar hinzufügen, dass auch die allerobersten Grauwackenlagen gerade hier noch klüftig sind, und dass in diesem Fall die Mächtigkeit des Abraums sogar grösser ist, als die 2 Meter, von denen Lang spricht, allein ich würde an Stelle des Herrn Projectanten diesen Punkt zur Illustrirung des Verhältnisses jener Grundwasser führenden Schicht über der undurchlässigen Unterlage schon deshalb nicht gewählt haben, weil die Trümmerschicht an dieser Localität ganz trocken ist, so dass zur Zeit unserer Anwesenheit nicht ein Tropfen Wasser aus derselben herabrieselte!

Trotz aller der bei der geschilderten Excursion gemachten Erfahrungen hält indessen Herr Lang noch immer an seinen Vorschlägen fest und gibt sogar vor, durch diese commissionelle Begehung in seinen Gedanken noch mehr bestärkt worden zu sein.

Er beruft sich dabei auf die Verhältnisse am grossen Jedownitzer Teich. Er gibt zu, dass der Zufluss dieses Teiches (dessen Wasserspiegel durch künstliche Stauung beeinflusst wird) ein geringer sei [1]) und nicht mehr als 15 Liter per Secunde betragen habe [2]), aber er behauptet, dass dafür der Abfluss dieses Wasserbeckens „nach beiläufiger Schätzung mindestens 200—300 Secundenliter unzweifelhaft betrug", als wir den aus dem Teiche kommenden Bach in der Nähe der Hugohöhle besichtigten, wo dieser Abfluss in dem devonischen Kalkgebirge durch einen veritablen Ponor verschwindet, wie man dergleichen in den Kalkgebirgen unseres Küstenlandes und Griechenlands vielfach beobachten kann.

Nach dem Gedankengange des Herrn Projectanten beruht diese angebliche „ungeheure Differenz zwischen Zufluss und Abfluss" wenigstens theilweise auf dem „Vorhandensein einer sehr grossen Grundwassermenge", welche also wohl aus der Tiefe des Jedownitzer Teiches aufsteigen und den spärlichen Zufluss dieses Teiches verstärken soll. Nach meinem Dafürhalten jedoch rührte jener stärkere Abfluss einfach davon her, dass man die Teichsperre für einige Zeit geöffnet und ein gewisses Quantum des im Teiche angestauten Wassers herausgelassen hatte. Wenn die Müller, die unterhalb der heutigen Teichsperre hausen, stets einen Bach von einigen hundert Secundenlitern zur Verfügung hätten (die betreffende Schätzung rührt übrigens nicht von uns, sondern von Herrn Lang selbst her), dann würden sie eines solchen Sammelteiches, wie es der von Jedownitz ist, nebenbei gesagt, nicht bedürfen.

Wie man übrigens in einem Gebiete, dessen Zusammmensetzung von der Grauwacke das Gepräge erhält, ein plötzliches Hervortreten relativ immenser Grundwassermengen aus dem Boden sich vorstellen sollte, ist nicht leicht zu begreifen. Wenn man es noch mit durch-

---

[1]) Mähr.-schles. Correspondent vom 10. Juni.
[2]) Auch das ist noch sehr reichlich gerechnet.

löchertem Karst- oder Kalkgebirge zu thun hätte, wie ein solches sich aber erst westlich von Jedownitz ausbreitet, dann wären unter gewissen Verhältnissen derartige Erscheinungen noch eher möglich. Hier aber würde man einem geologischen Räthsel gegenüberstehen, wenn die Vorgänge sich im Sinne der Erklärungen des Herrn Projectanten abspielen würden.

Ueberdies könnte man unter den gegebenen Verhältnissen sicher sein, dass, wenn so enorme Mengen von Grundwasser in dem flachen, breiten Thale der Jedownitzer Teiche zum Austritt gedrängt würden, dies nicht blos in dem relativ beschränkten Raume des unteren Teiches bemerkbar wäre.

Es würde sich hier aber nicht blos um ein geologisches Räthsel handeln, sondern auch beinahe um ein meteorologisches, wenigstens im Sinne der Voraussetzungen des Herrn Lang. Derselbe hat ja den dem Grundwasser des Gesammtgebietes von Jedownitz zur Verfügung stehenden Antheil der atmosphärischen Niederschläge auf 180 Secundenliter berechnet, was, wie oben gezeigt wurde, ohnehin eine zu weit gehende Annahme war. Jetzt aber soll der Abfluss dieses Grundwassers auf einmal 200—300 Secundenliter stark sein, also den für eine Fläche von 30 km^2 von Lang selbst als Maximum des denkbaren Grundwasserzuflusses hingestellten Werth noch übertreffen. Dieser Widerspruch scheint dem Herrn Projectanten bei seiner Schätzung nicht aufgefallen zu sein. Wenn ich nun auch gerechter Weise einräume, dass es sich bei der Zahl von 180 Secundenlitern nur um ein von Lang angenommenes Durchschnittsmaximum handelte, welches in einzelnen Fällen überschritten werden könnte, so bliebe es doch sonderbar, dass eine solche Ueberschreitung gerade in eine Zeit fallen sollte, in welcher anderwärts in dem betreffenden Gebiete die circulirenden Grundwassermengen bereits ein überaus bescheidenes Mass erlangt hatten.

Nun, wie schon oben angedeutet, der Müller, der das Stauwehr aufmachte, wird wohl im Stande sein, dieses Räthsel zu lösen, und auf keinen Fall wird Herr Lang (auch von seinem Standpunkte nicht) jene Ziffer von 200 oder 300 Secundenlitern für eine constante oder sonstwie massgebende halten, wenigstens nicht, wenn es sich um Grundwasserbestimmungen handelt.

Ich will übrigens trotz des eben Gesagten ganz gerne die Thatsache zugeben, dass die Jedownitzer Teiche ungeachtet ihrer fast durchgängig flachen Ufer ganz respectable Wassermengen enthalten, deren Anblick namentlich Laien zu übertriebenen Vorstellungen über den Wasserreichthum dieser Gegend führen kann. Der grosse (untere) Teich occupirt ja eine Fläche von ca. $^1/_2$ km^2 und soll nach Aussage der Ortsbewohner wenigstens stellenweise (obschon keineswegs überall) 5—6 *m* tief sein, was freilich nur zutrifft, wenn der Teichspiegel seinen höchsten Stand hat. Nimmt man nun (in Rücksicht auf die allgemeinen Gefällsverhältnisse des Thales [1]) die

[1]) Z. B. unter Rücksicht auf die Höhencôte von 469 *m* am südöstlichen oberen Beginn der Jedownitzer Thalverbreiterung und auf die von 460 *m* beim Teichausfluss, sowie auf die Entfernung der genannten Punkte von einander.

Durchschnittstiefe dieser Wasseransammlung mit $2^1/_2$ *m* an, was jedenfalls nicht schlecht geschätzt ist, so fasst dieses Becken immerhin eine und eine Viertelmillion Cubikmeter Wasser, was ungefähr dem vierzehnten Theil des jährlichen Niederschlages in dem betreffenden zu 30 km^2 angenommenen Gebiete gleichkommt.

Die Frage ist nur, wie oft sich diese Wassermenge im Laufe des Jahres erneuert und namentlich auf welche Weise dies geschieht[1]).

Um einen Durchschnittsabfluss von 180 Secundenliter zu geben, müsste jene Erneuerung etwa fünfmal im Jahre vor sich gehen, was so viel bedeutet, als dass die zugeflossenen Wassermengen im Allgemeinen jeweilig 10 Wochen im Teiche verbleiben würden. Wollte man sich die Füllung des letzteren nun blos von Grund- und Quellwasser abhängig denken, dann würde diese Füllung eine längere Reihe von Jahren in Anspruch nehmen und die Erneuerung des Teichwassers würde eine noch viel langsamere sein. Da nun aber die einmalige Füllung des Teiches überhaupt nur für etliche Monate ausreichen würde, um das für die geplante Wasserversorgung nöthige Quantum zu liefern, so ersieht man leicht, dass es mit dieser Wasserversorgung recht schlecht bestellt wäre, wenn man dieselbe anf das dort gesammelte Grundwasser basiren müsste. Es zeigt sich aber andererseits auch, dass die Existenz des Teiches von ganz anderen Bedingungen abhängt, als von einer derartigen Ansammlung blossen Grundwassers.

Hinsichtlich der Art und Weise der Erneuerung des bewussten Teichwassers ist nämlich vollkommen klar, dass der Teich nicht nur von den spärlichen Quell- und Grundwasserzuflüssen der in Rede stehenden Gegend gespeist wird, sondern dass sich hier als am untersten Ausgangspunkt eines ganzen Wassergebietes schliesslich auch alles von den Geländen oberflächlich ablaufende Wasser dieses Gebietes sammelt, soweit dasselbe nicht unterwegs von der Vegetation zurückgehalten oder durch Verdunstung vermindert wird. Namentlich zur Zeit heftiger Regengüsse oder starker Schneeschmelzen wird dieses Oberflächenwasser ein wichtiger Contribuent für die Erhaltung des Teiches sein, wie das am Ende bei allen derartigen Sammelbecken der Fall ist.

Wenn nun Herr Lang bei Jedownitz eine Thalsperre für die von ihm geplante Wasserleitung errichten will, so kommt das im Principe der Aufrechthaltung und Benützung des Jedownitzer Teiches gleich, der seinen Wasserstand ja doch auch nur einer künstlichen Stauung verdankt. Und zwar handelt es sich speciell um den grossen unteren Teich, wie der Hinweis des Projectanten auf die Höhencôte von 460 *m* deutlich zeigt. Dass hier aber meinerseits über das Wesen des Projectes kein Missverständnis obwaltet, geht auch aus dem Artikel des Projectanten im Mähr.-schles. Correspondenten vom 10. Juni deutlich hervor, wo von der nothwendigen Reinigung der Jedownitzer Teiche und einer eventuellen Dammerhöhung daselbst die Rede ist.

---

[1]) Der folgende Passus ist hier in seinen Anfangssätzen etwas specieller ausgeführt worden, als in dem Original des Gutachtens.

Es würde sich also bei dem Projecte des Herrn Lang in letzter Linie keineswegs um ein zu fassendes Grundwasser und noch weniger um zu fassende Quellen handeln, sondern weitaus in der Hauptsache um zusammengelaufenes Oberflächenwasser, und dieser Standpunkt schimmert auch bereits in der Stylisirung des soeben citirten Artikels vom 10. Juni an einer Stelle durch das übrige Beiwerk ziemlich unverhüllt hindurch. Es heisst ja dort, dass „das grosse, herrliche Kesselthal von Jedownitz, wenn man es so genau überblickt, nichts anderes als eine ungeheuer grosse, natürliche Cisterne“ sei, die von der Natur als ein gütiges Geschenk der Stadt Brünn für ihre Wasserversorgung dargeboten wurde. Diese Cisterne, heisst es weiter, würde sonst unzählige Millionen kosten und es sei traurig, dass bisher niemand von den dazu berufenen Fachleuten diese Cisterne [1]) gesehen habe.

Nun sehr gefüllt ist sie allerdings nicht, diese ungeheuere Cisterne, aber wenigstens an ihrem untersten Boden steht eine scheinbar recht stattliche Lacke Wassers, der Jedownitzer Teich, auf dessen Exploitirung die Stadt Brünn nunmehr ihre Hoffnungen zu setzen hätte.

Damit würde also der Herr Projectant auf den Umwegen über die Quellen und das (durch Wiesendrainagen [2]) zu gewinnende) Grundwasser endlich wieder dort angelangt sein, wo er den ersten „Fingerzeig“ für sein Project zu finden geglaubt hat [3]) und wir stehen ganz einfach vor dem Gedanken, das Jedownitzer Teichwasser (wie ich gern glaube, unter Beobachtung aller zur Reinigung desselben möglichen Massregeln) nach Brünn zu leiten.

So wenig ich nun im Nothfall gegen Cisternen und das Ansammeln von Regenwasser etwas einzuwenden habe [4]), so wenig will ich in Abrede stellen, dass auch Thalsperren eine geeignete Einrichtung für die Wasserversorgung einer Ortschaft abgeben können. In vielen Fällen wird man ja überhaupt die betreffende Aufgabe nicht anders lösen können. Die Frage ist nur, ob es nothwendig ist, gerade für Brünn zu einem derartigen System zu greifen, welche Stadt ja doch in den reichen und ausgezeichneten Brüsauer Quellen, die Herr Lang nicht genau zu kennen scheint, und in den Grundwassermengen der dortigen Kreideformation eine ganz andere Bezugsquelle für gutes Trinkwasser zur Verfügung hat, als einen stagnirenden Teich, dessen Füllung hauptsächlich vom Regenablauf und zeitweiligen Hochwässern besorgt

[1]) Der Ausdruck wird hier zum dritten Male angewendet.

[2]) Vergl. hier unter Anderem wieder den Artikel vom 10. Juni.

[3]) Siehe den Zeitungsartikel im mähr.-schles. Correspondenten vom 20. Mai d. J.

[4]) Für manche Ortschaften in unseren Küstenländern ist das leider oft genug das einzige Auskunftsmittel, wie ich das schon vor 28 Jahren in einer die Wasserverhältnisse des Karstes behandelnden Arbeit auseinandergesetzt habe. (Vergl. das über Anordnung des k. k. General-Commandos in Agram in deutscher und kroatischer Sprache herausgegebene Werk: „Die Wassernoth im Karste“ von Beyer, Tietze und Pilar, Agram 1874, dessen II. Theil, der über die Gegend zwischen Karlstadt und dem nördlichen Theil des Canals der Morlacca handelt, von mir übrigens bereits 1873 im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt veröffentlicht wurde.)

wird. Namentlich aber in dem Falle muss diese Frage aufgeworfen werden, wenn es so gut wie ausgeschlossen erscheint, dass das aus einer solchen Sammelanlage zu erhoffende Wasser nach Qualität und Quantität den berechtigten Ansprüchen genügen kann.

Was die Quantität in dem Fall der Jedownitzer Stauanlage betrifft, so habe ich bereits verschiedene Bedenken zur Sprache gebracht. Wollte man jedoch sagen, dass diese Bedenken sich nur auf die gänzlich unzulängliche Menge des dabei zur Verfügung stehenden Grundwassers und die grosse Spärlichkeit der vorhandenen Quellzuflüsse beziehen, dass dafür aber auf viel grössere Mengen oberflächlich zusammenlaufenden Wassers zu rechnen sei, so ist zwar bekannt, dass man bei Thalsperren bisweilen auf ein Drittel des Gesammtniederschlages in dem zugehörigen Gebiete rechnet, dass also auf diesem Wege wenigstens die scheinbare Möglichkeit vorliegt, ein annehmbares Quantum von Flüssigkeit zusammenzubringen, allein ich möchte für den gegebenen Fall doch noch auf einen Umstand aufmerksam machen, der auch in dieser Hinsicht zu denken gibt.

Ganz allgemein gilt nach dem Ausspruch Makowsky's[1]) der Býčí skalá-Ausfluss als derjenige Punkt, an welchem der in der Hugohöhle unterhalb Jedownitz verschwindende Ablauf des Jedownitzer Teiches wieder zum Vorschein kommt, und es wäre also vielleicht von vorneherein naheliegender, auf die Quelle der Býčí skalá zu reflectiren, bei der das bewusste Teichwasser im Gebirgsinnern bereits eine Art Filtration durchgemacht und einen theilweisen Temperaturausgleich erfahren hat, als auf Jedownitz selbst.

Indessen würde sich die Discussion der Brünner Trinkwasserfrage damit in einem sehr eigenthümlichen Zirkel bewegen, denn die Möglichkeit, Brünn aus den verschiedenen, relativ mächtigen Ausflüssen des devonischen Kalkgebirges der sogenannten mährischen Schweiz mit Wasser zu versorgen, ist schon vor Jahren erwogen und, wie man hinzufügen darf, auch genauer geprüft worden, ohne dass jedoch diese Prüfung ein günstiges Ergebnis geliefert hätte.

Nach den seinerzeit vorgenommenen Messungen betrug das Maximum der speciell vom Býčí skalá-Ausfluss täglich gelieferten Wassermenge 5542 m^3, das Minimum aber gar nur 2174 m^3[2]). Diese Ziffern bleiben jedenfalls sehr hinter den Hoffnungen zurück, die man betreffs der Mächtigkeit des Jedownitzer Teichabflusses hegen könnte, und nimmt man aus diesen Ziffern den Durchschnitt[3]), so ergäbe das immer noch kaum ein Drittel der dermaligen Leistungsfähigkeit der Schreibwald-Wasserleitung, die im Jahre 1897 mit 12.000 m^3 täglich berechnet wurde. Und dabei muss berücksichtigt werden, dass der Abfluss des Jedownitzer Teiches, ehe er nach seinem 4 *km* langen unterirdischen Laufe an der Býčí skalá wieder

---

[1]) Vergleiche dessen Denkschrift zur endgiltigen Lösung der Trinkwasserfrage von Brünn. Brünn 1890.

[2]) Siehe die oben citirte Denkschrift Makowsky's.

[3]) Es ist mir allerdings bewusst, dass ein derartiger, nur auf zwei Zahlen basirter Durchschnitt nicht absolut zutreffend sein kann, indessen reicht derselbe jedenfalls aus, um dem Leser eine ungefähre Vorstellung von dem zu schildernden Sachverhalte zu geben.

an's Tageslicht tritt, noch Gelegenheit hat, weitere Zuflüsse des Kalkgebirges selbst aufzunehmen, dass also dieser Abfluss aller Wahrscheinlichkeit nach dort unten noch stärker ist, als das Wasserquantum, welches in der Hugohöhle unterhalb Jedownitz im Kalkgebirge versinkt. Das sind Thatsachen, die von vornherein andeuten, wie unzulänglich die Quantität ist, welche man vom Jedownitzer Teich für Brünn zu erwarten hätte [1]).

Selbstverständlich könnte man auch durch directe Messungen die Grösse des bewussten Teichabflusses ermitteln. Dieselben müssten jedoch unter gleichzeitiger Beobachtung des Wasserstandes im Teiche selbst und unter Berücksichtigung des jeweilig bei industriellem Bedarfe künstlich vergrösserten Wasserablaufes durch ein Jahr fortgesetzt werden, um zu einem halbwegs unanfechtbaren Resultat zu gelangen. Man würde sich indessen diese Mühe doch erst dann nehmen, wenn die übrigen Seiten des in Rede stehenden Projectes zur weiteren Verfolgung des letzteren einladen würden, und wenn namentlich auch für die Qualität des zu gewinnenden Wassers eine günstigere Prognose Platz greifen könnte, als dies der Fall ist.

Durch die etwas zu allgemein gehaltene Angabe Lang's, er habe das Jedownitzer Wasser untersuchen lassen und dasselbe sei von vorzüglicher Beschaffenheit gefunden worden [2]), darf man sich hier nicht irreführen lassen, weil die betreffende Untersuchung sich augenscheinlich auf Wasser aus einer der wirklichen Quellen bezog, von denen weiter oben die Rede war, während es sich doch in dem

[1]) Wie trügerisch die Vorstellung sein könnte, dass unter allen Umständen ein grösserer Procentsatz des jährlichen Niederschlags einer Gegend von etwaigen Thalsperren aufgefangen wird. ergiebt sich aus den Verhältnissen der bereits oben einmal erwähnten Thalsperre am Felsenkeller bei Odrau, welche Anlage, wie dort schon angedeutet, in einem Grauwackengebiet ganz wie bei Jedownitz liegt. Das Niederschlagsgebiet, welches dieser Thalsperre zur Verfügung steht, umfasst circa $1^1/_4$ *km*². Da nun Odrau häufig über 0·6 *m* jährliche Niederschlagshöhe aufweist, eine Zahl, die allerdings in einzelnen Jahren nicht erreicht wird, so wird man nicht viel von der Wahrheit abweichen, wenn man die durchschnittliche Menge des in jenem Gebiete fallenden Niederschlages auf jährlich wenigstens 600.000 m^3 veranschlagt. Wenn nun von dieser Menge thatsächlich ein Drittel der Speisung der Wasserleitung zu Gute käme, so müsste die letztere täglich im Durchschnitt 547 m^3 erhalten, was den durchnittlichen Tagesbedarf von Odrau, der auf 300 m^3 angegeben wird, bedeutend übersteigt. Wie überrascht ist man aber zu erfahren, dass während der heissen und trockenen Zeit des jetzt verflossenen Sommers daselbst während einiger Tage das Quantum des täglichen Zulaufs nicht viel über 100 *hl* (= 10 m^3) Wasser betragen haben soll. Die Niederschläge sind eben nicht gleichmässig vertheilt, und da nicht alles zu Zeiten stärkeren Zuflusses von oben kommende Wasser in dem Reservoir einer solchen Leitung aufgespeichert werden kann, so ergeben sich für die auf Thalsperren basirten Leitungen manchmal gewisse Verlegenheiten, grösser als bei Zuleitungen von Quellen, deren Veränderlichkeit ja doch zumeist innerhalb engerer Grenzen besteht als dies bei der Variabilität des oberflächlichen Zulaufes der Fall ist.

Wollte man eine solche Aufspeicherung aber dennoch im grossen Style versuchen (und man könnte ja sagen, der Jedownitzer Teich dürfe im gewissen Sinne für das Jedownitzer Gebiet als eine derartige Anlage gelten), dann kann man leicht ermessen, wie lange Zeit hindurch manchmal die Füllung solcher Teiche fast ohne frische Ergänzung bleiben müsste und wie gross in dieser Füllung der Antheil von stagnirendem Wasser sein würde. (Nachträgliche Anmerkung, die in dem Gutachten fehlt.)

[2]) Mähr. schles. Correspondent vom 20. Mai 1901, S. 2.

Lang'schen Projecte vornehmlich theils um das Wasser aus Wiesendrainagen, theils um das Wasser der Jedownitzer Teiche und speciell des grossen unteren Teiches handelt, welches letztere für die Beurtheilung der endgiltig zu erwartenden Qualität sogar ausschliesslich in Betracht kommt.

Auf die Beschaffenheit dieses Teichwassers gestattet aber naturgemäss die Beschaffenheit des Wassers vom erwähnten Býčí skalá-Ausfluss ebenso einen Rückschluss, wie er bezüglich der Quantitätsverhältnisse möglich war. Nun haben die im Laufe der Jahre 1886 und 1887 durchgeführten Untersuchungen der aus dem devonischen Kalkgebirge hervortretenden Wässer festgestellt, dass diejenigen, „des Východ-Ausflusses und insbesondere die der Býčí skalá entstammenden Wässer den Anforderungen an ein gutes Trinkwasser durchaus nicht entsprechen", worauf Makowsky schon vor etlichen Jahren aufmerksam gemacht hat. „Nach dem diesbezüglichen, im März 1889 veröffentlichten Berichte der Gesundheitscommission zeigt das Wasser des Východ- und noch mehr das des Býči skalá-Ausflusses zu verschiedenen Jahreszeiten eine starke Trübung von suspendirten festen Stoffen, die durch ein Filter schwer bewältigt werden können. Beide offenbaren je nach der Jahreszeit beträchtliche Schwankungen bezüglich der Temperatur, Härte, Abdampfrückstand und im Gehalte an Schwefelsäure, Chlor und organischer Substanz, welche nicht nur oft die Maximalgrenzwerthe erreichen, sondern sie in einzelnen Fällen erheblich überschreiten [1]). Und das geschieht, trotzdem der Ausfluss solcher Wässer, wie des Jedownitzer Teiches, im Kalkgebirge bereits in mancher Beziehung einer Verbesserung seiner Beschaffenheit unterworfen wurde.

In der That sind aber auch die Zuflussverhältnisse des Jedownitzer Teiches nicht derart, dass ein anderes Resultat erwartet werden kann. Wie bereits weiter oben auseinandergesetzt wurde, ist das Zuflussgebiet des Jedownitzer Teiches eben keineswegs so ausschliesslich bewaldet, als man nach der kühnen Versicherung des Herrn Lang glauben könnte, sondern theilweise von Ortschaften besetzt, deren Abwässer (namentlich bei den Hochwässern, die bei der Speisung des Teiches eine besondere Rolle spielen) dem Teiche zufliessen. Zu diesen Ortschaften gehören Poidom, Senetarsch, Kordowitz, Rogendorf und namentlich Jedownitz selbst. Bei einer Trinkwasserversorgung aber, die auf das System der Thalsperren gegründet ist, gilt es vom hygienischen Standpunkte als erste Bedingung, dass so grobe Verunreinigungen der Zuflüsse, wie sie aus den Abwässern von Wohnplätzen herrühren, ferngehalten werden [2]). Will man also nicht die genannten Wohnstätten ablösen und dann Wälder an die Stelle pflanzen, wo sich heute die betreffenden Dörfer und die dazugehörigen Ackerfelder befinden, dann wird man schwerlich dazu gelangen, bei Jedownitz durch eine Thalsperre Trinkwasser anzusammeln, welches als besonderes Qualitätswasser gelten kann.

[1]) Vergleiche hiezu Makowsky's oben erwähnte Denkschrift.

[2]) Vergleiche hiezu auch das Lueger'sche Werk, Seite 320.

Um jedes etwaige spätere Missverständnis dieser Auseinandersetzung auszuschliessen, will ich ausdrücklich noch bemerken, dass der obere kleine Teich von Jedownitz, dessen aus Wohnstätten herrührende eventuelle Verunreinigungen nur von zwei Dörfern, von Poidom und Senetarsch stammen können, selbstverständlich in dieser Hinsicht etwas günstigere Bedingungen aufweisen wird als der grosse oder eigentliche Jedownitzer Teich, an dessen Stelle von dem Herrn Projectanten die Anlage einer Thalsperre geplant wird. Ebenso selbstverständlich werden aber auch die Wassermengen, die beim oberen kleinen Teich aufgespeichert werden können, einem geringeren Niederschlagsgebiete entsprechen, also quantitativ noch unzulänglicher sein als die des grossen Teiches, wie bereits aus einem früheren Theil meiner Auseinandersetzung hervorgehen kann.

Ich könnte nun zum Schluss der letzteren schreiten, wenn ich nicht noch eine Richtigstellung vorzunehmen hätte bezüglich eines Gesichtspunktes, welchen Herr Lang in seinem Zeitungsartikel vom 10. Juni vorgebracht hat. Der Genannte schreibt dort: „Bemerken will ich nur (für Fachleute und Nichtfachleute zur Richtschnur), das physikalische Gesetz nicht zu vergessen, nach welchem das Wasser bei 4⁰ Celsius am dichtesten ist, und folglich in grösseren Sammelteichen immer zu Boden sinkt und bei grösserer Wasserhöhe selbst in der heissen Jahreszeit ziemlich constant bleibt, so dass man nur das Abflussrohr mit einem Seiher in die Nähe des Bodens zu legen braucht, um immer Wasser von dieser Temperatur zu erhalten.“

Das heisst also, wenn das überhaupt einen Bezug auf die gegenwärtige Frage haben soll, doch wohl so viel, als dass nach der Ansicht des Herrn Projectanten das der Stadt Brünn aus Jedownitz zuzuführende Wasser beim Eintritt in die Röhrenleitung stets eine Temperatur von 4⁰ C. besitzen wird. So wenigstens dürfte die Mehrzahl der Leser diesen Ausspruch verstanden haben.

Wie nun Herr Lang zu dieser Auffassung gelangt ist, ist nicht ganz verständlich. Vielleicht haben ihn dazu irgendwelche missverstandene und dabei nicht ganz ausreichende Literaturstudien geführt, wie etwa die Durchsicht gewisser Stellen auf Seite 318 des schon mehrfach citirten Lueger'schen Werkes.

Wenn aber Lueger daselbst sagt, dass das aus den tiefen Schichten von grösseren Sammelbecken entnommene Wasser erfahrungsmässig von nahezu constanter Temperatur sei, welche sich der von 4⁰ C. nähere, so meint er damit vor Allem doch noch nicht, dass diese Temperatur immer oder auch nur in den meisten Fällen ohne Weiteres erreicht werde. Die bereits auf der erwähnten Seite 318 angekündigten Beispiele, die der genannte Autor später im Paragraph 37 seines Werkes zur Illustrirung seiner voranstehenden Aeusserung anführt, sind keinesfalls darauf berechnet, eine so weitgehende Behauptung zu beweisen. Wir lesen dort beispielsweise, dass im Genfer See im Monat October das Wasser bei einer Temperatur der obersten Schicht von 19⁰ C. zwischen 30 und 40 *m* Tiefe noch eine Temperatur von 12⁰ C. hatte und zwischen 130 und 300 *m* Tiefe noch 6·4⁰ C. aufwies, während im Züricher See im October bei Temperaturen der obersten Schicht, die zwischen 12 und 15⁰ schwankten, die Tempe-

ratur in 16 *m* Tiefe mit durchschnittlich 9° gefunden wurde. Wir erfahren ebenfalls, dass in verschiedenen Becken sich diese Dinge verschieden verhalten und dass nicht einmal innerhalb eines und desselben Sees die Daten, die an einer Stelle gewonnen wurden, auf jede andere sich übertragen lassen, aber davon, dass in jeder grösseren Wasseransammlung die Temperatur in der Tiefe 4° betragen müsse, steht weder bei Lueger noch bei irgend einem anderen Autor etwas zu lesen, und auch aus dem Schatz seiner eigenen Erfahrungen wird der Herr Projectant diesen Satz schwerlich zu beweisen im Stande sein.

Die Beobachtung, dass das Wasser bei 4° C. die grösste Dichte hat, ist am Ende vielfach bekannt, ebenso wie der Umstand, dass die dichteren und schwereren Wassertheile die Tendenz haben, unter die leichteren niederzusinken, und bereits Saussure hat gezeigt, dass in der Tiefe der Schweizer Seen die Temperatur des Wassers sich häufig um 5° herum stellt. Wer weitere Einzelnheiten über Seetemperaturen nachschlagen will, mag auf die von Lueger (Seite 373 seines Buches) citirte Literatur, sowie auch auf eine neuere, sehr interessante Abhandlung des Herrn Professors Richter (Seestudien, Wien 1897, aus Penck's geogr. Abhandl.) verwiesen werden.

Es wäre jedenfalls ermüdend, aus der grossen Anzahl von Ziffern und Tabellen, welche dieser Zweig der wissenschaftlichen Literatur aufweist, hier weitläufige Citate geben zu wollen. Ob nun aber auch die Verhältnisse, welche durch diese Ziffern angedeutet werden, die mannigfaltigsten sein mögen, ob beispielsweise die Temperatur von 4° C. im Genfer See im Herbst erst bei 370 *m* Tiefe beobachtet wurde [1]), oder ob im Wörther See durch mehrere Monate hindurch (Juni—October) die Temperatur von 5° C. schon in einer Tiefe von einigen 30 *m* constatirt werden konnte [2]), immer handelt es sich um sehr ansehnliche und selbst bei flacheren Alpenseen noch ziemlich tiefe Wasseransammlungen, bei denen im Gegensatz zu den im Sommer höheren Temperaturen der obersten Wasserschichte die Temperatur der tieferen Schichten derjenigen von 4° nahekommt. Die Sonnenwärme aber macht sich in allen diesen Seen, sei es nun direct oder indirect (infolge des Contactes verschieden erwärmter Wasserschichten), bis auf beträchtliche Tiefen hin geltend, die jedenfalls grösser sind, als die $2^1/_2$ *m*, die der wahrscheinlichen Durchschnittstiefe des Jedownitzer Teiches bei mittlerem Wasserstande entsprechen mögen, oder als selbst die 6 *m*, die dieser Teich allenfalls an seiner tiefsten Stelle messen mag.

Es wird keinen Theoretiker, aber auch keinen „wirklichen" Praktiker geben, der am Grunde eines derartigen flachen und seichten Beckens eine Wassertemperatur von 4° C. im Sommer voraussetzen würde.

Nun könnte zwar gesagt werden, dass es sich bei Jedownitz ja vielleicht um die Anlage einer neuen Thalsperre und nicht im strengen Sinne des Wortes um den heutigen Jedownitzer Teich handle. Da

---

[1]) Vergl. A. Geikie, Physikalische Geographie, deutsch von Weigand. Strassburg 1881, pag. 261.

[2]) Vergl. die citirte Arbeit Richter's.

nun Thalsperren mit Wasseransammlungen von 20—30 *m* Tiefe und darüber vorkommen können, so sei am Ende nicht ausgeschlossen, dass man, wenn schon nicht Wasser von 4⁰, so doch wenigstens annehmbar frisches Wasser auch aus einer Jedownitzer Thalsperre erhalten könne. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, dass in dem dortigen breiten flachen Thal die Vorbedingungen für die leichte Herstellung eines künstlichen Sammelbeckens von besonderer Tiefe fehlen. Deshalb spricht auch Herr Lang[1]) in Bezug auf die Jedownitzer Teiche nur von „einiger Nachhilfe", von ihrer Reinigung, sowie von „etwas Sandzufuhr und Dammerhöhung", womit dann das gewünschte Reservoir zu Stande kommen soll. Einen künstlichen Alpensee, in dessen Tiefen das kalte Wasser auch während der heissen Jahreszeit vorräthig ist, wird man aber mit „etwas Dammerhöhung" nicht schaffen[2]), und der Jedownitzer Teich würde also auch hinsichtlich der sommerlichen Frische seines Wassers eine Enttäuschung hervorrufen, ähnlich wie dies aus den oben dargelegten Gründen bezüglich der sonstigen Qualität dieses Wassers und bezüglich der verfügbaren Wassermengen der Fall sein würde.

Damit bin ich nun thatsächlich am Schlusse meiner Auseinandersetzung angelangt, die vielleicht ausgedehnter ausgefallen ist, als dies mit dem Grade der Bedeutung des vorliegenden, etwas unzulänglich begründeten Projectes in Einklang zu bringen ist. Ich glaube, dafür bei den endgiltigen Folgerungen aus dieser Darlegung nicht viel Worte machen zu sollen.

Diese Folgerungen sind:

1. Das Wassergebiet von Jedownitz ist für die Zwecke einer Wasserversorgung im grösseren Style als durchaus ungünstig zu bezeichnen, namentlich wenn es sich dabei um eine Trinkwasserversorgung handelt.

2. Der Gedanke, dem betreffenden Vorschlage eventuell näher zu treten, ist deshalb nicht weiter zu verfolgen. Messungen, Bohrungen oder sonstige Versuche, welche auf einen solchen Zweck abzielen würden, können unterbleiben.

* * *

Die neuere Idee des Herrn Projectanten, auch die Gegend oberhalb Holstein für die Zwecke der Brünner Wasserversorgung im Anschluss an sein Jedownitzer Project auszunützen, habe ich zwar im Verlauf der obigen Darlegung zu streifen Gelegenheit gehabt, glaubte indessen, auf eine besondere Discussion dieser Idee hier verzichten zu können, da mit dem Jedownitzer Project auch die geplante Ergänzung desselben durch eine von Holstein kommende Zuleitung hinfällig wird. Ueberdies sind die Verhältnisse oberhalb Holstein bei gleichen meteorologischen und geologischen Vorbedingungen von denen

---

[1]) Vergl. den öfter citirten Zeitungsartikel vom 10. Juni d. J.

[2]) Nach den neueren Mittheilungen Lang's im Tagesboten für Mähren und Schlesien vom 1. September 1901, Seite 2, Spalte 2, handelt es sich ihm in der That nur um eine Erhöhung von 1 Meter. (Nachträgliche Anmerkung.)

bei Jedownitz principiell nicht verschieden, und bezüglich der theilweisen Bewaldung und der theilweisen Besetzung des Terrains durch Ortschaften verhalten sich diese Wassergebiete einander wenigstens sehr ähnlich. Oberhalb des Punktes, wo in circa 500 *m* Seehöhe in der Gegend der Einmündung des von Huszko kommenden Baches das Wasser der Bílá voda gefasst werden soll, befinden sich die Ortschaften Baldowetz, Rostein, Odruwek, Ottinowes und Hartmanitz, deren Abwässer der Qualität des mit jener Thalsperre zu sammelnden Wassers nicht gerade zugute kommen würden.

Endlich glaubte ich auch auf eine Vertheidigung des Brüsauer Projectes gegen die (gleichzeitig mit der Verlautbarung seiner auf Jedownitz bezüglichen Pläne erfolgten) Angriffe des Herrn Lang mich nicht einlassen zu sollen, da diese Angriffe ohne jeden Versuch der Motivirung veröffentlicht wurden und weil die principiellen Gesichtspunkte, welche zur ernsteren Behandlung des Brüsauer Projectes führten, sowohl von Anderen als mir selbst bereits ausreichend erörtert wurden.

Die neuere Form der Lang'schen Vorschläge für die Brünner Wasserversorgung.

Das vorstehend wiedergegebene Gutachten wurde von mir Herrn Professor Suess vorgelegt, welcher einen Besuch in Jedownitz seinerseits nicht für nöthig und es für ausreichend hielt, in meine Mittheilungen Einsicht zu nehmen. Er selbst sendete sodann mein Gutachten an den Herrn Bürgermeister v. Wieser und begleitete diese Einsendung mit einem vom 25. Juni d. J. datirten Briefe, in welchem er, ohne gerade nach jeder Richtung in besondere Einzelheiten einzugehen, sich im Einverständnis mit meiner Darlegung auf einen den Lang'schen Vorschlag vollkommen ablehnenden Standpunkt stellte. Unter Anderem schrieb er: „Die erste Bedingung dafür, dass ein Terrain im Stande sei, Wasser in grösserer Menge abzugeben, liegt darin, dass dieses Terrain im Stande sei, grössere Mengen von Wasser aufzunehmen. Diese Eigenschaft besitzt der Sandstein, welcher die ganze Umgebung von Jedownitz bildet, nicht". Professor Suess schloss mit einer warmen Empfehlung des auf Brüsau bezüglichen Projectes.

Auch die Herren Professor Rzehak und Professor Makowsky erstatteten ihre Gutachten in dem Sinne, dass von einer Rücksichtnahme auf das Lang'sche Project abzusehen sei, so dass sämmtliche in dieser Angelegenheit befragten Geologen vollkommen übereinstimmend vorgingen. Die durchaus klare Sachlage hätte in dem gegebenen Falle auch in der That zu keinerlei wesentlichen Meinungsverschiedenheiten führen können.

Seither hat indessen der genannte Projectant die Agitation zur Geltendmachung seines Vorschlages fortgesetzt.

In einer Reihe von längeren Artikeln im Tagesboten für Mähren und Schlesien [1]) hat Herr Lang neuerdings ein sogenanntes „generelles

[1]) Vergl. die Nummern dieser Zeitung vom 27. August bis 5. September 1901.

Project für eine Nutz- und Trinkwasserleitung für die Landeshauptstadt Brünn" veröffentlicht, welches derselbe übrigens auch dem Gemeindeausschusse dieser Stadt vorlegte, mit der Bitte, ihn für seine bisherigen Auslagen zu entschädigen und ihm des Weiteren gewisse Geldmittel für fernere Versuchsarbeiten zur Verfügung zu stellen. Dabei behielt er sich den Anspruch auf eine spätere besondere Schadloshaltung seiner Bemühungen für den Zeitpunkt vor, in welchem dieselben „von vollem Erfolge gekrönt sein werden".

Der Herr Projectant betonte im Uebrigen nachdrücklich, dass ihn bei der Vorführung seiner Ideen vor Allem der Gedanke beseele, es möge angesichts der alljährlich in Brünn wiederkehrenden Typhusfälle durch schleunigste Beschaffung guten Trinkwassers der Wiederkehr derartiger Epidemien vorgebeugt werden. Das entsprechende Wasser aber könne schwerlich von anderswo als von Jedownitz zugeleitet werden.

Nach dem Widerspruch, den der Genannte von berufener Seite erfahren hatte, hätte man glauben sollen, dass derselbe nunmehr bedacht sein würde, in möglichst sachlicher Weise die ihm entgegen gehaltenen Einwände zu prüfen und sein Project, wenn es schon nochmals ans Tageslicht kommen musste, durch Beibringung neuen Beweismateriales zu stützen. So hätte wenigstens ein vorsichtiger Mann, dem es vor Allem um die Sache zu thun ist, gehandelt.

Die Ausführungen jenes generellen Projectes indessen enthalten im Wesentlichen keine neuen Thatsachen, welche zur besseren Begründung des von Herrn Lang schon früher Gesagten beitragen könnten. Sie bestehen in der Hauptsache wieder aus blossen Behauptungen und Verheissungen, sowie zum nicht geringen Theile aus Belehrungen des Publicums über die Natur der Wassercirculation, wobei der Herr Projectant oft genug versichert, dass er von diesen Dingen viel mehr verstehe als andere Leute. Dazu kommen dann verschiedene anzügliche Aeusserungen bezüglich der von der Gemeinde berufenen Sachverständigen, die diesmal nicht mehr bloss als Theoretiker, sondern mit Vorliebe als Dilettanten hingestellt werden, nachdem denselben überdies schon früher gesagt wurde, dass ihre Gutachten unverständlich und nicht unbefangen gewesen seien [1]). Den Versuch dagegen einer Rechfertigung betreffs der ihm in jenen Gutachten nachgewiesenen unrichtigen Aussagen sucht man in den neuesten Kundgebungen Lang's vergeblich.

---

[1]) Vergl. das in Brünn erscheinende „Deutsche Blatt" vom 27. Juli 1901, und den dortigen Lang'schen Artikel Seite 2, Spalte 1, wo die Prüfung des Jedownitzer Projectes durch die Commission am 5. Juni überdies als eine „Farce" bezeichnet wird. Der Herr Projectant warnt dabei auch davor, ihn zu reizen, sonst werde er „weniger milde sein" und seine Sache, deren er „vollkommen gewiss" sei, sowie seine „felsenfeste Ueberzeugung" bezüglich des Werthes seiner Vorschläge schonungslos und „wenn nöthig, mit blutigster Satire" vertreten. Betreffs unserer Gutachten heisst es auch noch (ebendort, Spalte 2), dass dieselben voller Widersprüche seien, dass kein vernünftiger Mensch dieselben jemals aufmerksam gelesen habe, „sonst hätte man doch den Druck derselben nicht erlaubt".

Wie man sieht, ist Herr Lang für die nach Thunlichkeit rücksichtsvolle Form, welche in jenen Gutachten gegen seine Person gewahrt wurde, nicht sonderlich dankbar gewesen.

So bleibt beispielsweise die handgreifliche Unwahrheit, welche in der Behauptung von der durchwegs herrschenden Waldbedeckung des Jedownitzer Infiltrationsgebietes lag [1]), ganz ohne Correctur; im Gegentheil wird dieses Niederschlagsgebiet (nebst dem Drahaner Plateau überhaupt) auch heute noch als ein vollkommen „reines", d. h. doch wohl als ein von menschlichen und thierischen Abfallstoffen freies bezeichnet. Desgleichen bleiben die irreführenden Angaben des ersten Projectentwurfes über das von Jedownitz her zu erwartende continuirliche Gefälle ohne nähere Erläuterung. Dagegen wird diesmal sogar gerathen, den Graben der von Jedownitz nach Brünn führenden Bezirksstrasse für die Röhrenlegung zu benützen [2]), als ob diese mehrfach über Berg und Thal führende Strasse so einfach und ganz direct dieTrace für eine Gravitationsleitung abgeben könnte. Da man gerade kein technischer Sachverständiger zu sein braucht, um die Einwände, welche Herrn Lang in den genannten beiden Fällen gemacht wurden, gerechtfertigt zu finden, da vielmehr jeder Brünner sich in dieser Beziehung von dem wirklichen Sachverhalt leicht persönlich überzeugen kann, so tritt in der Aufrechthaltung der hier in Betracht kommenden Angaben des Projectanten eine Missachtung der Intelligenz des Brünner Publicums zu Tage, wie man sie nicht leicht für möglich gehalten hätte.

Nur bezüglich der „zu Tage tretenden" Quellen jenes Gebietes, von welchen es anfänglich hiess, dass man sie nur zu fassen brauche, um das für die Wasserleitung nöthige Quantum zu erhalten, gesteht Herr Lang diesmal zu, dass zur Zeit unserer commissionellen Begehung (infolge der herrschenden „Hitze" und „nach circa zehn absolut regenlosen Tagen") „wie mit Zauberspuk die ganze Gegend verändert" gewesen sei [3]), was ihn jedoch im Uebrigen gleichgiltig lässt. „Wie stark" nämlich „die Quellen sind, die an den Abhängen zu Tage treten, ist nicht von Belang" und das „Abzählen" solcher Quellen, wie es die Commission vorgenommen habe, sei kein „fachmännischer" Vorgang gewesen [4]).

Den „Zauberspuk" freilich pflegt man sonst bei naturwissenschaftlichen und technischen Fragen nicht als Factor gelten zu lassen. Vielleicht lässt sich die Nichtübereinstimmung der Lang'schen Angaben mit der Wahrheit auch anders erklären. Man darf ja zum Beispiel auch annehmen, dass hier eine grobe Selbsttäuschung des Herrn Projectanten bezüglich des Werthes seiner vor Ankunft der Commission bei Jedownitz gemachten Beobachtungen vorlag. Mit dieser Annahme wird man dem Genannten noch am Wenigsten zu nahe treten.

---

[1]) Im Mähr.-schles. Corresp. vom 20. Mai 1901, Seite 1, Spalte 1 wurde dieses Gebiet, bezüglich sogar das des ganzen Drahaner Plateaus ein „durchaus bewaldetes Terrain" genannt.

[2]) Tagesbote vom 1. September d. J., Seite 3, Spalte 1. Durch diesen Vorgang soll der Kostenvoranschlag für das Project verbilligt werden, weil der Projectant hervorhebt, dass der bewusste Strassengraben, bezüglich das demselben und eventuell das der Strasse selbst entsprechende Areal „ohne jede Entschädigung" zur Verfügung stehen würde.

[3]) Tagesbote vom 28. August 1901, Seite 2, Spalte 2.

[4]) Tagesbote vom 4. September 1901, Seite 2, Spalte 3 und Seite 3, Spalte 1.

Es verlohnt sich nun solchen Ausführungen gegenüber wohl nicht, den bereits in meinem Gutachten genügend gekennzeichneten Vorschlag Lang's nochmals eingehend und in allen Richtungen durchzusprechen, wenngleich dieser Vorschlag von einem Theil des Publicums und der Presse in Brünn noch immer ernst genommen zu werden scheint. Ich müsste mich jedoch zu vielfach wiederholen, wenn ich im Zusammenhange auf alle bereits in meinem Gutachten widerlegten Behauptungen des Genannten oder auf deren unterbliebene Begründungen zurückkommen wollte.

Einige Einzelheiten aus den neuesten Verlautbarungen des Herrn Projectanten mögen aber immerhin herausgegriffen und in nähere Beleuchtung gerückt werden. Vielleicht kann ich damit zur Aufklärung der betheiligten Kreise etwas beitragen, wobei ich versuchen will, mich theilweise etwas populärer auszudrücken, um die Erneuerung des Vorwurfes der Unverständlichkeit zu vermeiden.

Ich schicke voraus, dass ich aus der Hervorhebung kleinerer Irrthümer, die vielleicht für die Genauigkeit der Angaben des Projectanten bezeichnend sind, die aber mit unserem Gegenstande nicht direct zusammenhängen, kein besonderes Capital schlagen will. Ich will mich deshalb nicht länger bei der neuesten geographischen Entdeckung Lang's aufhalten, derzufolge [1]) die Quellen der March am Altvater liegen (!), sondern gehe gleich zur Besprechung der uns näher interessirenden Dinge über.

In Verbindung mit der Ausmalung der Vorzüge des Jedownitzer Projectes spricht sich Herr Lang wieder einmal abfällig über die „sogenannten Quellen" des Brüsauer Gebietes aus. Er polemisirt überhaupt auf das Schärfste gegen die bei Brüsau geplanten Arbeiten, wie Mancher ja oft die eigene Waare besser anzupreisen glaubt, wenn er diejenige des Concurrenten schlecht macht. Obschon nun die Brüsauer Verhältnisse anderwärts bereits so eingehend erörtert sind, dass ich in meinem Gutachten vom 20. Juni auf eine Vertheidigung des Quellhüttener Projectes verzichten zu können glaubte, will ich doch diesmal der Versuchung nicht widerstehen, ein wenig auf die Angriffe des Herrn Projectanten in dieser Hinsicht einzugehen.

Wohl zu den merkwürdigsten Ausführungen, die der Genannte bei dieser Gelegenheit zum Besten gibt, gehört die Darlegung, in welcher er über die beim Auslauf in Brünn zu erwartende Temperatur des Wassers bei Quellhütten spricht [2]).

Ich beabsichtige hier übrigens nicht die Frage zu erörtern, ob das Leitungswasser auf seinem Wege (während der Sommerszeit) sich wirklich um 5° C. erwärmen müsse, wie Lang meint. In dem Gutachten des Herrn Hofraths v. Schoen, vom 14. October 1898, ist nämlich bereits die Antwort auf diese (überdies nicht ganz in meiner Competenz liegende) Frage zu finden, und wir lesen dort (Seite 11),

---

[1]) Tagesbote für Mähren und Schlesien vom 27. August 1901, Seite 2, Spalte 1. Dort heisst es, nirgends in Mähren gäbe es ein Niederschlagsgebiet wie das von Jedownitz, „man müsste sonst bis zum Altvater steigen und die Quellen der March abfangen".

[2]) Tagesbote vom 31. August d. J., Seite 3, Spalte 1.

dass das Leitungswasser von Quellhütten bis Brünn um 0·4° C. wärmer werden und später in der Rohrleitung eine weitere Steigerung der Temperatur um circa 2 bis höchstens 3·5° C. erfahren könnte [1]). Ich beschränke mich hier auf die Kritik einer anderen, jedenfalls noch viel unmotivirteren Behauptung des Herrn Projectanten. Dieselbe bezieht sich auf den „60—90 *m* tiefen Stollen", der bei Quellhütten in das Gebirgsinnere getrieben werden soll, und von dessen Anlage angeblich eine weitere Steigerung der Temperatur des Leitungswassers zu befürchten wäre. Lang meint, dass auf diese Weise die Temperatur des zu gewinnenden Wassers eine viel zu hohe werden würde, um für ein Trinkwasser zulässig zu sein, denn es sei nachgewiesen, dass die Temperatur des Wassers „sich bei je 30 *m* Tiefe um einen Grad Celsius erhöht".

Herr Lang kennt also entweder den Unterschied nicht zwischen einem Stollen und einem Schacht, oder er weiss nicht, dass jenes Gesetz der Temperaturzunahme für die Tiefe nach abwärts (in der Richtung nach dem Erdmittelpunkte zu) gilt, nicht aber in ähnlicher Weise für einen in der Hauptsache horizontalen Stollen, dessen Sohle überall mehr oder minder die gleiche Seehöhe einhält, in welchem Falle viel unbedeutendere Aenderungen der Temperatur eintreten, wenn man nach einer gewissen Entfernung von der Tagesoberfläche beim Stolleneingange gegen das Gebirgsinnere vorschreitet. Ein gewisses Ansteigen der isothermen Flächen gegen die Oberfläche des Gebirges zu findet hier allerdings statt, allein der Maßstab, den Lang an diese Erscheinung anlegen möchte, ist ganz unzulässig, wie das die bekannten Beobachtungen bei der Herstellung von grossen Eisenbahn-Tunneln genugsam beweisen. Die Unkenntnis in geophysikalischen Dingen, die der Projectant hier verräth, erinnert beinahe an seine frühere, ebenso naive Behauptung, dass an der Basis einer Wasseransammlung von der Seichtigkeit des Jedownitzer Teiches die Temperatur im Sommer 4° C. betragen müsse, worüber ich mich schon in meinem Gutachten vom 20. Juni geäussert habe. Hier wie dort mag die unverstandene flüchtige Lectüre irgend eines Lehrbuches an der Vorführung so verblüffender Aussprüche schuld sein.

Was Herr Lang sonst noch über die Brüsauer Quellen sagt, lässt vermuthen, dass er es nicht der Mühe für werth gefunden hat,

---

[1]) Obschon unter den hier in Betracht kommenden Verhältnissen nicht blos die Länge der verschiedenen Wasserleitungen zum Vergleich herangezogen werden darf, mag es dennoch beruhigend sein, darauf hinzuweisen, dass die maximale Temperaturzunahme des Wassers bei der nahezu 90 *km* langen Wiener Hochquellenleitung nur 4·4° C. beträgt. (Vergl. Lueger Wasserversorgung S. 733.) Dabei ist die Erwärmung des Wassers im Rohrnetze der Stadt (und dies ist hier die Hauptsache) in jener Ziffer sicher schon inbegriffen, wenn man die speciellen Daten berücksichtigt, welche Schoen in seinem Exposé bei einem dort angestellten Vergleich der Brünner mit der Wiener Leitung mitgetheilt hat. Bei der Pariser Vanneleitung, die eine Gesammtlänge von 173 *km* besitzt, beträgt (nach Lueger) die grösste Temperaturzunahme gar nur 1·40° C. bis allerhöchstens 2° C.

Nun aber rechnet Schoen die Länge der Brüsau-Quellhüttener Leitung nur zu 71 *km*, was gewiss nicht zu wenig gerechnet ist, insofern die Entfernung von Brünn nach Quellhütten längs der Eisenbahn nicht mehr als 63 *km* ausmacht. Man braucht sich also durch die Rechnung Lang's in diesem Falle wohl nicht bange machen zu lassen.

die darauf bezüglichen Ausführungen der verschiedenen Sachverständigen zu lesen, welche zur Beurtheilung der Verhältnisse jener Quellen berufen wurden. Nirgends nämlich findet man in der betreffenden Kritik des Genannten einen directen Bezug auf eine bestimmte Aeusserung irgend eines jener Sachverständigen; überall begegnet man nur vagen Angriffen ohne concrete Unterlage.

Lang spricht z. B. über die angeblich zweifelhafte Qualität des Brüsauer Quellwassers, ohne auf die bezüglichen Untersuchungen ernster Fachleute einzugehen, welche jenes Wasser vorzüglich gefunden haben, und er redet von der bedenklichen Verunreinigung des Zwittaflusses, ohne anzuerkennen, dass diese Thatsache, die übrigens mit der ursprünglichen Beschaffenheit des bei Quellhütten auszubeutenden Grundwassers gar nichts zu thun hat, von den betreffenden Fachleuten ohnehin berücksichtigt worden ist. Er spricht von der dortigen Kreideformation, ohne im Uebrigen sich über die geologischen Verhältnisse jenes Gebietes informirt zu haben. Er belustigt sich über die „dilettantenhaften Theorien" Anderer über Grundwasserbewegung, ohne diese Theorien unter Bezugnahme auf die schriftlich niedergelegten Aeusserungen der von der Gemeinde befragten Ingenieure und Geologen näher zu präcisiren, so dass ich im Zweifel bin, ob er weiss, um welche Verhältnisse es sich eigentlich in dem speciellen Falle handelt.

Dazu würde freilich auch gehören, dass der Genannte von dem Verhalten der Grundwasserträger im Innern eines geschichteten Gebirges und von der Alimentation derselben eine etwas klarere Vorstellung hätte, als dies aus seinen Darlegungen hervorgeht,

Es wird sich mehrfach Gelegenheit bieten, dies zu zeigen. Bezüglich des Brüsauer Gebietes will ich indessen zunächst nur noch an einem einzigen Punkte kurz demonstriren, wie ungereimt die Aussagen und Vorstellungen des Herrn Lang sind, und dieser Punkt betrifft die Quantitätsverhältnisse der Quellen von Quellhütten.

Die „auffallend starken Quellen" des Brüsauer Gebietes sind nämlich gleich beim ersten Anblick [1]) dem Genannten, der nun endlich doch einen Besuch daselbst gemacht hat, „höchst verdächtig vorgekommen", und es schien ihm, dass man es da unmöglich mit wirklichen Quellen zu thun haben könne, wie sie ein austretendes Grundwasser verrathen.

Da ging es also Herrn Lang in umgekehrter Weise ähnlich wie mir und den anderen Theilnehmern der Jedownitzer Expedition vom 5. Juni, denen wieder die (entgegen der ursprünglichen Aussage Lang's) auffallend schwachen oder zum Theil an den angegebenen Stellen auch gar nicht vorhandenen Quellen des Jedownitzer Gebietes höchst verdächtig vorkamen.

So wie nun ferner wir Anderen bei Jedownitz an keine grossen Grundwassermengen glauben, so behauptet andererseits Herr Lang, dass im Brüsauer Gebiete „fast nicht ein Tropfen Grundwasser vorkommt" und motivirt diesen seltsamen Ausspruch merkwürdiger Weise mit der geologischen Beschaffenheit des dortigen Gebirges, indem er

[1]) Tagesbote vom 31. August 1901, Seite 2, Spalte 3.

seinen Lesern die Durchlässigkeit dieses Gebirges als einen ungünstigen Factor ausmalt [1]), während für uns Geologen gerade dieser Umstand der Grund ist, an der Basis des klüftigen und porösen Pläners beträchtliche Grundwassermengen vorauszusetzen [2]), wie sie andererseits im Innern der undurchlässigen Jedownitzer Grauwacke nicht vorkommen können. Man sieht, Herr Lang versteht wenigstens Eines, nämlich die Dinge gründlich auf den Kopf zu stellen.

Selbst den offenkundigsten Thatsachen weiss er Gewalt anzuthun. Nach seiner Rechnung dürfen die Quellen von Quellhütten nicht mehr als 60 bis höchstens 90 Secundenliter liefern [3]). Nun ist aber doch durch lang fortgesetzte Messungen erwiesen, dass dieselben zumeist über 200 Secundenliter stark sind (gar nicht zu sprechen von den Fällen, wo ihre Ergiebigkeit sich auf 400—600 Liter per Secunde steigerte) und man weiss, dass das beobachtete Minimum ihrer Stärke in den letzten Jahren noch immer 153 Secundenliter betrug und selbst in der längeren Frist seit 1887 nur einmal auf 108·2 Secundenliter herabsank [4]). Daraus scheint der Herr Civilgeometer aber nicht deduciren zu wollen, dass seine Rechnung falsch ist, sondern nur, dass man es bei Quellhütten unmöglich mit wirklichem Quellwasser zu thun haben könne. Wären die Brüsauer Quellen echte Quellen, meint er weiter, so würden sie entweder weniger Wasser haben oder — viel berühmter sein, als sie es sind. Von dergleichen besonders starken Quellen spreche man sonst viel mehr und man lese auch von ihnen in allerhand Werken. Betreffs der fraglichen Quellen sei das bisher nicht der Fall gewesen. Ihr Reichthum könne also nur durch ein Zusitzen von Oberflächenwasser erklärt werden, aber nicht durch einen Austritt von wirklichem Grundwasser [5]).

Nun, die Eigenthümlichkeit in der Provenienz des Grundwassers besteht ja eben darin, dass dasselbe immer einmal auch Oberflächenwasser gewesen ist, und der Unterschied des Brüsauer Grundwassers von

---

[1]) Ebenfalls Tagesbote vom 31. August d. J.

[2]) Dass diese Voraussetzung zutrifft, ist übrigens durch das allenthalben an der Basis der mährischen Kreide zu beobachtende Auftreten starker Quellen, sowie durch bergmännische Erfahrungen erwiesen, was bereits in meinem Gutachten vom 10. März 1897 (Vergl. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1898, S. 188) ausgesprochen wurde.

[3]) Tagesbote vom 1. September d. J., Seite 2, Spalte 3.

[4]) In dem hier zu vergleichenden Bericht der Bauleitung Schwarz, vom Februar 1900 (Seite 18), wird diese Ziffer durch Rechnung unter Berücksichtigung der variablen Niederschlagsmengen gefunden, welche seit 1887 in den Jahren 1892 und 1893 in der fraglichen Gegend am schwächsten waren.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich übrigens wieder darauf hinweisen, dass für die Zeiten, in welchen die Ergiebigkeit der Quellen hinter dem Erfordernis zurückbleibt, noch immer nicht an einen besonderen Wassermangel im Innern des Gebirges gedacht zu werden braucht, da unter dem Niveau des Quellenaustritts jedenfalls ein mächtiges Durchflussprofil besteht, wovon ich schon in meinem Gutachten vom 12. Juli 1900 gesprochen habe. Ausserdem aber ist nicht ausser Acht zu lassen, dass die Quellen von Quellhütten nur einen ziemlich bescheidenen Theil der gesammten Brüsauer Quellenabflüsse repräsentiren, und dass auch an die Einbeziehung anderer Grundwassermengen aus der Nähe gedacht werden könnte. (Vergl. hierzu auch das Gutachten von Schoen, Seite 6, vom 14. October 1898.)

[5]) Vergl. hiezu wieder den Tagesboten vom 31. August 1901, Seite 2, Spalte 3 und Fortsetzung auf Seite 3, Spalte 1.

dem sogenannten Grundwasser des Herrn Lang bei Jedownitz beruht einfach darauf, dass dieses letztere nur in den schwachen, wenig mächtigen Lagen der dortigen Bachanschwemmungen nahe der Oberfläche sich bewegt, während das Grundwasser des Brüsauer Kreidegebietes ein ganzes Gebirge von kalkigem Plänersandstein passirt hat, ehe es über der undurchlässigen Basis des Pläners in den cenomanen Sanden oder in den tieferen Schichten des Pläners selbst im Gebirgsinnern sich sammelt. Auch hier ist es also Herrn Lang vorbehalten gewesen, die Dinge, um die es sich handelt, seinen Lesern in einer zwar sehr originellen, aber doch gründlich irreführenden Beleuchtung vorzuführen.

Man mag über das Brüsauer Project von einem anderen Gesichtspunkt aus denken, wie man will, man mag die Entfernung der Quellen von Brünn relativ gross und die wahrscheinlichen Kosten der Ausführung dieses Projectes recht beträchtlich finden, man mag auch vielleicht einige Einzelheiten dabei noch für discussionsfähig halten, allein mit solchen Argumenten, wie sie Herr Lang vom geognostischen und hydrologischen Standpunkte aus in's Feld führt, um dieses Project zu discreditiren, kann man schliesslich nur ein zur Kritik nicht vorbereitetes Laienpublicum behelligen, welches die Berechtigung zu einem Urtheil in diesen Dingen nach der Stärke der Stimmmittel beurtheilt, mit deren Aufgebot eine auf solche Fragen bezügliche Ansicht vertreten wird und welches Herrn Lang glaubt, dass er seine Sache gründlich verstehe, weil er das ja selbst so oft gesagt und namentlich auch am Schlusse seiner Darlegungen noch einmal mit voller Bestimmtheit versichert hat.

Das Publicum der Zeitungsleser, an welches sich der Herr Projectant in erster Linie wendet, hat es übrigens, wie zugestanden werden darf, in der Regel nicht leicht, zu einem richtigen Urtheil über gewisse Fragen zu kommen. Eine grosse Schwierigkeit in dieser Hinsicht besteht vor Allem darin, dass der Zeitungsleser die älteren Zeitungsartikel über einen Gegenstand meistens nicht mehr zur Hand hat, wenn er die späteren Verlautbarungen über denselben Gegenstand zu Gesicht bekommt. Da kann jemand, dem es auf den momentanen Effect für irgend eine Agitation ankommt, bei seiner Argumentation manchmal ganz bequem und ungestraft das Gegentheil von dem aussagen, was er früher gesagt hat, namentlich wenn es sich um fachmännische Dinge und Ausdrücke handelt, die dem Publicum minder geläufig sind. Zu denen, welche sich in dieser Beziehung keinen Zwang anthun, gehört jedenfalls auch Herr Lang.

Das zeigt sich zwar weniger in seinen Ausserungen über Brüsau, aber dafür ganz besonders in seiner eigenthümlichen Methode, das Jedownitzer Project zu vertreten, zu dem wir uns jetzt wieder wenden wollen.

Bereits in meinem letzten Gutachten vom 20. Juni habe ich darauf aufmerksam gemacht, dass der Genannte ursprünglich ganz richtig die Grauwacke (also auch die bei Jedownitz) für undurchlässig erklärte, und dass er sein sogenanntes Grundwasser in den über der Grauwacke liegenden Oberflächenbildungen suchte, deren Mächtigkeit er im Allgemeinen als nicht über 2 *m* hinausgehend

beschrieb, während er später in der Stille eine Schwenkung vornahm und die Grauwacke selbst als grundwasserführend bezeichnete, nachdem ihm vielleicht klar geworden war, dass jene Oberflächenbildungen ihrer geringen Mächtigkeit und Ausdehnung wegen nur ein sehr bescheidenes Wasserquantum zu fassen vermögen.

Heute hat er sich mit seinem zweiten Standpunkte schon ganz vertraut gamacht, denn er schreibt[1]) ganz kühn und mit theilweise hervorgehobenem Druck: „Dass ein Grundwasserstrom in der Grauwacke selbst existirt, ist wohl nach der Structur und Beschaffenheit des Gebirges unzweifelhaft", wobei das Wort unzweifelhaft in der dem Herrn Projectanten geläufigen Art als verstärkte Behauptung wieder die Stelle eines Beweises vertreten muss. Dass jedoch dasselbe Gebirge mit seiner „Structur und Beschaffenheit" früher von derselben Persönlichkeit durch die Betonung seiner Undurchlässigkeit als für jede praktisch in Betracht kommende Grundwasserführung ungeeignet bezeichnet wurde, das spielt, wie es scheint, bei einer journalistischen Agitation keine Rolle.

Der Wahrheit gemäss aber will ich hier doch nicht unterlassen hervorzuheben, dass wenigstens an einer Stelle seiner neuesten Ausführungen der Herr Projectant eine Vermittlung seines neueren und seines älteren Standpunktes zu Stande zu bringen sucht, wenn er im Hinblick auf den Steinbruch beim Jedownitzer Teiche sagt[2]), dass dort unter einer Decke von Humus und Gerölle (soll wohl heissen Gebirgsschutt) zuerst stärker zerklüftete und dann eine noch von schwächeren Sprüngen durchzogene, noch ziemlich durchlässige Grauwacke vorkomme, unter welcher erst bei ca. 8 *m* unter der Terrainoberfläche die „völlig undurchlässige" Grauwacke beginnen soll.

In jenen oberen zerklüfteten Partien der Grauwacke, von welchen ich ebenfalls schon in meinem Gutachten vom 20. Juni gesprochen habe und die wir, obschon hier principiell gegen die Möglichkeit einer Wasserführung der Spalten nichts einzuwenden ist, bei unserem Besuch am 5. Juni ganz trocken fanden, circuliren nun nach Lang neuestens sogar zwei Grundwasserströme. Er sagt nämlich[3]) wörtlich: „So kommt es vor, dass wir in der Grauwacke eigentlich zwei wasserführende Schichten von Grundwasser erhalten. Die zweite Schicht bildet die zerklüftete Grauwacke selbst. Es bewegt sich demnach ein Grundwasserstrom in dem Trümmergestein und einer in der Grauwacke, in dem Trümmergestein von geringerer Mächtigkeit und Schnelligkeit, in der Grauwacke wahrscheinlich von grösserer Mächtigkeit und Schnelligkeit." Es ist nur schade, dass wir, wie schon gesagt, weder von dem einen noch von dem anderen dieser Ströme im Jedownitzer Steinbruch etwas zu sehen bekamen, trotzdem der obere dieser Ströme, wie Herr Lang weiter versichert, selbst bei der grössten Dürre nicht verschwindet.

Es wäre vergebliche Anstrengung, sich über die Räthsel, die hier vorgeführt werden, den Kopf zu zerbrechen. Man könnte ja fragen,

---

[1]) Tagesbote vom 28. August 1901, Seite 2, Spalte 2 unten.
[2]) Tagesbote vom 28. August 1901, Seite 2.
[3]) Ebenfalls Tagesbote vom 28. August d. J., Seite 2, Spalte 2.

wieso die tiefer liegende, etwas weniger zerklüftete Grauwacke eine raschere Circulation des Wassers ermöglicht als die höher liegende, von stärkeren Spalten durchzogene Grauwacke, und man könnte, wenn man dies trotzdem zugibt, weiter fragen, wie es zugeht, dass das Wasser in einer höher liegenden Schicht sich constant halten könne, wenn darunter eine angeblich für die Aufnahme von Wasser noch geeignetere Bildung sich befindet. Man könnte sich aber auch denken, dass mit der oberen wasserführenden Schicht gar nicht mehr die Grauwacke selbst, sondern die darüber liegenden losen Trümmerbildungen ganz jungen Alters gemeint sind, und theilweise scheint mir auch aus der Stylisirung der betreffenden Aeusserung Lang's hervorzugehen, dass dies seiner Auffassung entspricht. Dann würde es aber wieder nur einen Grundwasserstrom in der Grauwacke geben und der Projectaut hätte nicht das Recht, von zwei derartigen Strömen zu reden. Dabei sehe ich ganz davon ab, dass es überhaupt unzulässig ist, aus der zerklüfteten Beschaffenheit der obersten Partien der Grauwacke in dem besagten Steinbruch auf eine ähnliche Beschaffenheit der obersten (d. h. der Tagesoberfläche zunächst befindlichen) Theile des Grauwackengebirges im Allgemeinen zu schliessen und dass demgemäss die Möglichkeit der ausgedehnteren Circulation irgendwelcher Grundwasserströme in den obersten Theilen der Grauwacke von vornherein problematisch ist; ich will nur auf den unlösbaren inneren Widerspruch hinweisen, welcher die Aussagen Lang's in diesem Falle belastet, wenn man diese Aussagen nur für sich selbst betrachtet.

Bei dem einen Widerspruche dieser Art bleibt es aber nicht, denn wir erfahren an einer anderen Stelle der Lang'schen Ausführungen, dass die „grossen Grundwassermengen", welche in der Jedownitzer Gegend angeblich durch die Anwesenheit des Hochwaldes und üppiger Wiesen angedeutet werden, „allerdings nach der Structur der Grauwacke" erst „in grösserer Tiefe" vorkommen[1]), und einige Zeilen später lesen wir, dass der Herr Projectant an einer Stelle bei Holstein erst bei 10 *m* Tiefe „auf das eigentliche Grundwasser" zu stossen erwartet, wie er denn auch andererseits behufs des Nachweises seines Grundwassers nunmehr verschiedene Probebrunnen zu graben vorschlägt, die bis 20 *m* Tiefe erhalten sollen. Dann war also wohl das ganze Grundwasser, von dem er bisher so viel in verheissungsvollem Tone geredet hat und welches nach den anfänglichen Angaben schon nach 2 *m* Grabung erreicht und durch Drainage gewonnen werden sollte, kein „eigentliches" Grundwasser? Oder ist die „völlig undurchlässige" Grauwacke, die nach der späteren Angabe Lang's auf Grund der Beobachtungen am Jedownitzer Steinbruch erst bei 8 *m* Tiefe beginnt, am Ende doch wieder so weit durchlässig, um bedeutenden Grundwassermengen nach der Tiefe den Zutritt zu gestatten? Begreife diesen wahren Rattenkönig von Widersprüchen wer da kann und will.

Es gewinnt beinahe den Anschein, als ob Herr Lang den von ihm früher in den Vordergrund gestellten Grundwasserträgern über der undurchlässigen Grauwacke zeitweilig bereits misstrauen würde,

[1]) Tagesbote vom 2. September, Seite 2.

wie sich auch aus einigen anderen seiner Aeusserungen ergibt, die später noch erwähnt werden sollen. Er hat sich nämlich jetzt der Betrachtung der Brunnen in den Grauwacken-Gegenden zugewendet und dabei augenscheinlich die Erfahrung gemacht, dass man in den der Oberfläche zunächst liegenden Bildungen das nöthige Wasser nirgends gefunden hat. Daher beruft er sich jetzt besonders auf die in etwas grössere Tiefe reichenden Brunnengrabungen in einigen Dörfern und daher will er es jetzt selbst mit solchen grösseren Tiefen in der Grauwacke unter jenen Grundwasserträgern versuchen. Damit erscheint freilich die Position, die er beim ersten Entwurf seines Projeetes einnahm, bereits völlig aufgegeben.

Die alte Position ist aufgegeben, aber eigenthümlicher Weise nicht das Project, welches von dieser Position aus vertreten wurde und welches folgerichtig mit der Hinfälligkeit seiner Motivirung ebenfalls hätte haltlos erscheinen sollen. Ob der Herr Projectant in der neuen Stellung, die er nach seinem Frontwechsel bezogen hat, glücklicher sein wird? Ich glaube schwerlich. Eine echte wasserführende Schicht wird er in der Grauwacke nicht finden.

Absolut undurchlässig freilich ist andrerseits gar kein Gestein und durch kleine Ritzen und Fugen dringt selbst in einer so ungünstigen Felsart wie die Grauwacke etwas Wasser nach unten; hie und da gibt wohl sogar eine etwas grössere Kluft Veranlassung zu bescheidener Wasserführung, was dann wieder unter Umständen zu dem Auftreten der spärlichen Spaltquellen Gelegenheit gibt, von denen ich bereits in meinem Gutachten gesprochen habe. So können also auch stellenweise einige Brunnen im Grauwackengebiet das für den Haushalt kleinerer Ortschaften nöthigste Wasser liefern, wenn die Sammelteiche dieser Dörfer dabei zu Hilfe genommen werden. Einen Ueberschuss solchen Wassers aber vorauszusetzen, um damit eine grosse Stadt zu versorgen, dass hiesse denn doch von einem „völlig undurchlässigen“ Gestein zu viel verlangen.

Die „Structur und die Beschaffenheit des Gebirges“ bei Jedownitz und im Drahaner Plateau überhaupt, von denen Herr Lang bei Entwicklung seiner Phantasien über das dortige Grundwasser allenthalben spricht, scheinen ihm also doch wohl nicht ganz klar zu sein.

Das ergibt sich überdies daraus, dass er seine Begriffe von dieser Structur offenbar ausschliesslich (und auch hierbei nicht ohne in die oben zum Theil erwähnten Widersprüche zu gerathen) aus der Betrachtung des einen Steinbruches bei Jedownitz ableitet. Sonst könnte er nicht die für jeden Geologen ungeheuerlich klingende Behauptung aufstellen, dass die Grauwacke „zumeist horizontal“ geschichtet und nur gegen die Thäler zu „mannigfaltig verschoben und verworfen“ sei [1]). Als gänzlicher Laie in geologischen Dingen hat der Genannte eben keine Ahnung davon, dass die zufällig flachere Lagerung beim Jedownitzer Steinbruch keineswegs der Regel entspricht, welche in dem ganzen mährisch-schlesischen, so vielfach gestörten Grauwackengebiete herrscht, worüber ihn die Arbeiter in

[1]) Tagesbote vom 28. August d. J.

hunderten von Stein- und Schieferbrüchen dieses Gebietes belehren könnten, wenn er es als „Praktiker“ verschmäht, diese Belehrung von Männern der Wissenschaft anzunehmen. Er weiss natürlich auch nicht, dass sogar in der Nähe von Jedownitz selbst steile Schichtenstellungen vorkommen, deren Neigung nicht auf Abrutschung gegen die Thalränder zurückzuführen ist.

Desgleichen zeigt auch die Behauptung, dass das Grundwasser einer Gebirgsmasse nie in einer von der Richtung des zunächst benachbarten Thales wesentlich abweichenden Richtung fliessen könne [1]), den gänzlichen Laien, der den Einfluss der Schichtenstellung auf den Verlauf des Wassers im Gebirgsinnern nicht kennt und der unter Grundwasser sehr häufig nur das die offenen Flussläufe seitlich unter der Oberfläche begleitende Wasser versteht.

Wenn der Verlauf eines Thales senkrecht zur Fallrichtung der betreffenden Schichten erfolgt, wird eben innerhalb der das Thal begleitenden Gebirgsmassen auch das vorkommen können, was Herrn Lang so unverständlich erscheint, eine Bewegung des Grundwassers senkrecht zur Flussrichtung [2]).

Folgerichtiges Denken liegt nun einmal nicht in der Gewohnheit des Herrn Projectanten. Sonst wäre es nicht möglich, dass derselbe ganz im Gegensatz zu seinen in der angedeuteten Richtung gehegten Zweifeln zu der Annahme gelangen würde, dass man das Grundwasser des Drahaner Plateaus, wenn nicht in dem einen, so doch in dem andern der dortigen Thäler zu erwarten habe. Es erscheint ihm wenigstens [3]) „im Bereiche der Wahrscheinlichkeit“, „dass ein ausserordentlich starker Grundwasserstrom von überraschender Mächtigkeit in einem dieser Thäler sich vorfinden dürfte“, und an einer anderen

---

[1]) Herr Lang bezeichnet mit unvergleichlichem Selbstbewusstsein dergleichen ihm nicht geläufige Annahmen wieder einmal als „dilettantenhafte Phantasien“ gegen die er besonders gelegentlich der Jedownitzer Commission protestirt habe. Wer solche Annahmen ausspreche, der verstehe nichts von der „Capillarität des Bodens“ und von der „ungeheuren Kraft, welche aus der Summe gerade solcher kleinsten unmessbaren Kräfte resultirt“. Vergl. Tagesbote vom 1. September 1901.

Das sind freilich Worte voll geheimnisvoller Wissenschaft. Es ist nur schade, dass die Capillarität des Bodens mit der Frage der verschiedenen Schichtenstellungen nicht in dem directen Zusammenhange steht, den Herr Lang vermuthet. Eben weil ihm die Principien, um die es sich hier handelt, unbekannt sind, zweifle ich übrigens daran ob er in den speciellen Fällen, auf die er anspielt, die Ansichten der Sachverständigen überhaupt richtig aufgefasst hat.

[2]) Da Professor Lueger, der in allen Wasserfragen sicher eine grosse Autorität ist, zugleich die einzige Autorität zu sein scheint, die Herr Lang vorläufig noch anerkennt, so könnte man dem Letztgenannten empfehlen, in Lueger's Werk über die Wasserversorgung von Städten sich auf der Seite 255 dieses Werkes über die Bedeutung der Schichtenstellungen für die Wassercirculation zu unterrichten. Gerade die Rücksicht auf diese Frage gehört übrigens selbstverständlich zu dem ABC der Geologen, die sich mit Wasserfragen befassen.

Der Projectant hofft, dass eine eventuelle Intervention Prof. Lueger's ihm zu seinem vermeintlichen Rechte in der Brünner Wasserfrage verhelfen würde. Dem gegenüber kann ich nur sagen: in welcher Richtung Prof. Lueger die Lösung dieser Frage suchen würde, weiss ich nicht, dass dieser Fachmann sich aber mit der Beweisführung Lang's einverstanden erklären könnte, das gehört schwerlich in den Bereich der Möglichkeit.

[3]) Tagesbote vom 2. September, Seite 3, Spalte 1.

Stelle seiner Ausführungen[1]) wiederholt er denselben Gedanken mit noch grösserer Bestimmtheit. Er spricht dort von Brunnenabteufungen, die er in den Thälern von Holstein, Jedownitz, Bukowin und Hostienitz vorschlägt und nimmt „fast mit positiver Sicherheit" an, dass „mindestens in einem dieser Gebiete" ein Grundwasserstrom aufgeschlossen werden wird, „wie er dem Niederschlagsgebiete und der Niederschlagshöhe entspricht". Wenn eine solche Voraussetzung sich bestätigen könnte, würde da nicht der Herrn Lang sonst so unmöglich scheinende Fall eingetreten sein, dass das Grundwasser des fraglichen Gebiets in der Tiefe quer gegen die Richtung der übrigen Thäler verlaufen wäre, um sich unter dem einen bevorzugten Thal anzusammeln, oder wollte sich Herr Lang hier auch einmal den Luxus einer „dilettantenhaften Phantasie" gestatten?

Diese Theorie von dem Grundwasser, welches in einem der Thäler des Gebietes sich sammelt und in den andern verschwindet, wobei man nicht weiss, welches dieser Thäler sich durch den Wasserreichthum auszeichnen wird, verräth übrigens in einer für das besprochene Project ganz fundamentalen Frage eine bedenkliche Unsicherheit, welche man bei dem sonstigen Auftreten des Herrn Projectanten auffällig finden darf.

Trotz aller volltönenden Worte nämlich, mit denen der Herr Projectant glaubt, die Fachmänner, die ihm entgegengetreten sind, abfertigen und vor einem Publicum discreditiren zu können, welches vielleicht noch nicht näher gefragt hat, wer Herr Lang eigentlich ist, wird ihm doch schon manchmal etwas bange für den Erfolg seiner Vorschläge. In gewissen Momenten wenigstens zweifelt er bereits daran, sei es nun (wie er zuerst wollte) in geringerer, sei es (nach der heutigen Version) in grösserer Tiefe das bewusste reichliche Grundwasser in dem Drahaner Plateau überhaupt zu entdecken, denn er beschäftigt sich in dem letzten der sein Project auseinandersetzenden Artikel[2]) bereits mit der Frage, was zu geschehen habe „für den Fall, dass sich der Grundwasserstrom unzureichend erweisen würde".

Endgiltig erschreckt ihn diese Möglichkeit freilich auch nicht, weil er ja, wie wir sehen werden, zur Noth einen Ersatz für das Grundwasser bereit hält, aber unangenehm mag sie ihn doch berühren, schon im Hinblick auf das Publicum seiner Leser, die ja lieber von Grundwasser erzählen hören als von zusammengelaufenem Oberflächenwasser.

Im Grossen und Ganzen trägt deshalb der Herr Projectant doch diejenige Zuversicht zur Schau, die man oft zeigen muss, um Anhänger und Glauben zu finden. Er betont wenigstens wiederholt, dass jenes Grundwasser der fraglichen Gegend, dessen Vorhandensein er ursprünglich durch das Auftreten gewisser (theilweise freilich gar nicht auffindbarer) Quellen für erwiesen ausgab, sich schliesslich finden müsse, wenn man auch vorläufig noch nicht wisse, wo das

[1]) Tagesbote vom 5. September, Seite 2, Spalte 1 oben.
[2]) Tagesbote vom 5. September 1901, Seite 1.

sein werde[1]), und er rechnet nach wie vor heraus, wie gross die Quantitäten dieses Grundwassers „mit Sicherheit“ zu veranschlagen sind[2]). Er sagt auch ausdrücklich, dass er sich „durch die Wasserarmuth auf dem südwestlichen Abhange des Drahaner Plateaus nicht abschrecken lasse, sondern gerade deshalb hier eine bedeutende Menge von Grundwasser vermuthe[3]).

Er geht eben noch immer von der willkürlichen (in neuester Zeit sogar für Durchschnittszahlen nicht mehr völlig anerkannten) Voraussetzung aus[4]), dass überall ungefähr der dritte Theil des jährlichen Niederschlages der Bildung von Grundwasser zu Gute komme. Dabei spricht er die kühne Behauptung aus, dass bei solchen Wasserfragen nur Regenhöhe und Regengebiet entscheiden[5]), und dass „alle Combinationen, welche nicht einzig auf diesen realen Factoren beruhen, nur müssige Phantasien“ seien.

Bei solchen Ansichten erschiene freilich die Lösung von Wasserversorgungsfragen sehr vereinfacht. Wo bleibt aber dann die Rücksicht auf solche Dinge, wie die der Zeit nach ungleichmässige Vertheilung der Niederschläge, wie die Culturverhältnisse der verschiedenen Gegenden, die „Capillarität des Bodens“ oder endlich wie der ungleichartige Einfluss verschiedener Vegetationsformen auf die Absorption der Niederschläge und wie die „Structur und Beschaffenheit des Gebirges“, wovon der Herr Projectant seinen Lesern sonst so viel zu erzählen weiss[6])? Waren diese Erzählungen vielleicht nur zum Aufputz seiner Darlegungen bestimmt und hatte dieser ganze Apparat von flüchtig erborgter Gelehrsamkeit am Ende nur den Zweck, den Brünnern die Jedownitzer Teiche in einem eigenthümlichen Nebel zu zeigen und ihnen das stagnirende Wasser dieser Teiche schmackhafter zu machen? Der Herr Projectant scheint gar nicht zu fühlen, wie sehr er sich selbst dementirt, wenn er auf einmal auch in diesem Falle wieder von „müssigen Phantasien“ spricht.

An derartige Widersprüche muss man sich in den Lang'schen Ausführungen allerdings gewöhnen; sie mögen übrigens den Vortheil bieten, dass der Autor solcher Ausführungen sich gegebenenfalls bald

---

[1]) Tagesbote vom 2. September 1901, Seite 3, Spalte 3.

[2]) z. B. Tagesbote vom 28. August 1901, Seite 2, Spalte 1.

[3]) Tagesbote vom 2. September d. J., Seite 2, Spalte 3. unten. Eine ähnliche Betrachtung findet sich in demselben Artikel eine halbe Seite weiter oben, wo Lang schreibt: „Es scheint wohl dieses Niederschlagsgebiet (es ist hier die Gegend um Holstein gemeint) bei oberflächlicher Betrachtung sehr wasserarm zu sein, jedoch diese Armuth an Oberflächenwasser ist zugleich ein Beweis dafür, dass hier ein sehr starker Grundwasserstrom vorhanden sein muss.“ (!!)

[4]) Tagesbote vom 27. August 1901, Seite 1, Spalte 2. Dieselbe für Herrn Lang geradezu verhängnisvolle Voraussetzung liegt auch noch immer den Quantitätsberechnungen des Genannten zu Grunde.

[5]) Tagesbote vom 28. August, Seite 2, Spalte 1.

[6]) Mit dieser Aufzählung ist die Menge der für Herrn Lang's aussergewöhnliche Umsicht in Betracht kommenden Factoren übrigens noch nicht erschöpft. Dazu kommen dann noch „der Druck der Atmosphäre und die im Boden vorhandenen Pressungen, ebenso wie der Feuchtigkeitsgrad der Luft und andere unmessbare und bisher unerforschte Einflüsse“, für „den wirklichen Fachmann“ ein grosses Feld „ungelöster Fragen, von deren Vorhandensein die gewöhnlichen Dilettanten auf diesem Gebiete nicht einmal eine Ahnung haben“. (Vergl. Tagesbote vom 24. August d. J.)

auf diese bald auf jene seiner einander entgegengesetzten Aussagen berufen darf, je nachdem die Nothwendigkeiten einer Discussion dazu zwingen.

So darf man sich also auch nicht wundern, wenn wir inmitten der Darlegungen des Verfassers jener Artikel auch auf folgenden Satz treffen [1]): „Bei 600 *mm* Regenhöhe entfallen zusammen auf das Grund- und Oberflächenwasser ca. 12 Secundenliter per Quadratkilometer. Wie viel davon auf das Grundwasser und wie viel auf das Oberflächenwasser entfällt, dies hängt von der Durchlässigkeit des Bodens, respective vom Grundwasserträger ab.“ Da ist auf einmal die Beschaffenheit des Bodens wieder ein wichtiger, ein „realer Factor“ geworden und überdies ist hier von dem Drittel des Niederschlages, welches dem Boden für Grundwasserbildung zukommen soll, nicht mehr die Rede. Da wird nur noch an dem (ebenfalls zweifelhaften) Axiom festgehalten, dass überall ungefähr zwei Drittel des Niederschlages zusammengenommen den oberflächlichen Abfluss und das Grundwasser bilden, und des Weiteren wird die Möglichkeit einer Quantitätsverschiebung (nach Art eines Virement) zwischen den beiden Kategorien des Wasserabflusses in den Vordergrund gestellt.

Im Rahmen desselben Gedankenganges bewegt sich dann auch ein Passus in dem Schlussabsatze der ganzen Auseinandersetzung. Es heisst dort nach nochmaliger Anpreisung der Jedownitzer Wasserverhältnisse: „Ob dieses Grundwasser in genügender Menge vorhanden ist, müsste sich wohl erst zeigen (!!), aber selbst wenn es nicht vorhanden wäre, so ist unbedingt das reine Niederschlagsgebiet und die Niederschlagsmenge da, und mit diesen lässt sich in solchem reinem Gebiet Alles machen, man muss nur verstehen — wie man es zu machen hat“.

Das heisst in anderen Worten: ist kein Grundwasser da, so nehmen wir das aus den Bächen kommende und das von den Geländen oberflächlich zusammengelaufene Regenwasser, wie es sich z. B. in den Jedownitzer Teichen findet, die ja ohnehin für das Project in Anspruch genommen werden. Das wird dann (so meint wenigstens Herr Lang) in der Quantität schon reichen. Das läuft also wieder auf die Idee von der „Cisterne“ hinaus, die ich in meinem Gutachten vom 20. Juni d. J. bereits beleuchtet habe, und in dieser Hinsicht wenigstens ist trotz aller sonstigen in seinen Darlegungen sich findenden Widersprüche der Herr Projectant sich treu geblieben.

Wenn der Herr Geometer, wie er wiederholt versicherte, zunächst aus humanen Beweggründen und aus Besorgnis wegen der zeitweilig in Brünn vorkommenden Typhusepidemien zu der Idee gelangt ist, ein neues Gebiet für die Zwecke einer Trinkwasserversorgung aufzusuchen, dann hat ihm der Zufall einen bösen Streich gespielt, der ihn in das „herrliche Kesselthal“ von Jedownitz führte, denn solches Wasser, wie es die Jedownitzer Teiche liefern können

---

[1]) Tagesbote vom 2. September 1901, Seite 2, Spalte 3. Es ist dies ein Satz, der im Zusammenhang mit der famosen, schon früher erwähnten Behauptung Lang's steht, wonach die Spärlichkeit des Oberflächenwassers auf die Reichhaltigkeit des Grundwasserstromes schliessen lasse.

und speciell der grosse Jedownitzer Teich, in dessen Zuflussgebiet fünf Dörfer liegen, haben die Brünner in ihrer Schreibwaldwasserleitung schon lange, wo nicht besseres und obendrein in reichlicherer Menge. Es wäre also nicht nöthig, dergleichen von weit her über Berg und Thal zu holen.

Lang versucht[1]) zwar glauben zu machen, dass „ausser der eigentlichen Regenzeit und der Schneeschmelze" das Oberflächenwasser, welches die Thäler oberhalb Jedownitz durchzieht, nichts anderes sei „als das reinste und beste Quellwasser, wie es aus den beiderseitigen Hängen des Waldes mit einer Temperatur von höchstens 6° C. abfliesst", allein er vergisst hervorzuheben, dass die Schneeschmelzen und die grösseren Regenfälle für die Speisung seiner Cisterne, das ist des Jedownitzer Teiches, gerade am wichtigsten sind, dass die bewussten „Quellen" der Waldgehänge zusammen auch nicht den 100. Theil des Wasserbedarfs von Brünn liefern könnten, und dass die Temperatur des Oberflächenwassers, welches diesen ausgezeichneten Quellen als gleichwerthig gegenüber gestellt wird, am 5. Juni d. J. mit 16° C. gemessen wurde.

Dass jedoch die Qualität des Jedownitzer Teichwassers Herrn Lang selbst nicht mehr über jeden Zweifel erhaben vorkommt, dass die von ihm betonte „Reinheit" des Speisungsgebietes dieser Teiche ihm doch am Ende schon ebenso verdächtig erscheint, wie ihm zeitweilig (vergl. oben) bezüglich der erhofften Quantitäten von Grundwasser Bedenken aufsteigen, das zeigt der Genannte vielleicht dadurch, dass er in der neuesten Gestalt seines Projectes auf den grössten Theil jenes Teichwassers nicht mehr als Trinkwasser reflectirt.

Er plant nämlich neuerdings von Jedownitz her eine doppelte Wasserleitung, welche in der Hauptsache „als Nutzwasserleitung auf den beiden imposanten Jedownitzer Teichen" basirt sein soll, während daneben nur eine Leitung von geringeren Dimensionen als Trinkwasserleitung gedacht ist. Die betreffende Nutzwasserleitung soll dabei nämlich 150 Secundenliter, die Trinkwasserleitung jedoch nur 90 Secundenliter liefern[2]). Nebenher soll die jetzige Wasserleitung bestehen bleiben, was Herr Lang (im Vorbeigehen gesagt) eine einheitliche (!) Wasserversorgung von Brünn nennt, welche Einheitlichkeit dann nach der eventuell in Aussicht genommenen Herstellung verschiedener Zuleitungen des Wassers aus anderen Gegenden

---

[1]) Tagesbote vom 4. September d. J.

[2]) Tagesbote vom 1. September 1901, Seite 2, Spalte 2, besonders aber vergl. auch Tagesbote vom 31. August d. J., wo es heisst: „Von Jedownitz wird eine doppelte Wasserleitung gebaut und zwar wird in demselben Rohrgraben statt eines Rohres für 240 Secundenliter, eines für 90 Secundenliter Trinkwasser und eines für 150 Secundenliter Nutzwasser gelegt und ebenso werden die Reservoirs u. s. w. getheilt."

Es ist, nebenbei gesagt, erfreulich, dass hier im Ganzen nur mehr 240 Secundenliter in Aussicht gestellt werden — bescheidener Weise und nicht mehr auf eine Röhrenleitung für 500 Secundenliter reflectirt wird, wie sie noch am 20. Mai d. J. Herr Lang in Vorschlag brachte. Die Rohre würden ja so wie so grösstentheils leer bleiben.

nach Jedownitz (z. B. vom Dorfe Holstein her) vermuthlich noch ausgesprochener erscheinen wird [1]).

Von diesen Vorschlägen der relativ beste ist jedenfalls noch der des Bestehenlassens der heutigen Schreibwaldleitung, während im Hinblick auf das städtische Bedürfnis der unmotivirteste der einer Nutzwasserleitung von Jedownitz her ist, denn was man in Brünn wünscht und braucht, ist besseres Trinkwasser und nicht eine zweite Nutzwasserleitung. Zunächst kann ja dort der Bedarf an Nutzwasser noch immer von der Schreibwaldleitung gedeckt werden und wenn man noch mehr derartiges Wasser brauchen sollte, so kann man dasselbe jedenfalls bequemer in grösserer Nähe haben. Man wird doch eine neue Leitung nicht blos dem „herrlichen Kesselthale" von Jedownitz zu Liebe bauen.

Obwohl also in der neuesten Fassung des Lang'schen Projectes das Trinkwasser schon eine geringere Rolle spielt als früher und obgleich den verschiedenen Bedenken betreffs der Qualität des Jedownitzer Teichwassers durch diese neueste Wendung bereits eine Concession gemacht wurde oder zur Beruhigung des Publicums doch wenigstens gemacht worden zu sein scheint, so konnte doch begreiflicher Weise die anfänglich in erster Linie betonte Trinkwasserfrage nicht ganz bei Seite geschoben werden; demgemäss ist denn auch in der That in dem Projecte ein Plätzchen dafür reservirt worden, indem die oben schon erwähnte kleinere, zweite Jedownitzer Leitung für diesen Zweck in Aussicht genommen wurde.

Es wird aber leider von dem Herrn Projectanten nicht näher auseinandergesetzt, woher nach seiner eigenen Meinung das Wasser für diese Leitung kommen soll. Von seiner vorgeschlagenen Nutzwasserleitung wissen wir das. Dieselbe basirt ja, wie er uns mittheilt, „auf den imposanten Jedownitzer Teichen", die Trinkwasserleitung aber basirt er [2]) „auf — ein Wasser von vorzüglicher Qualität, Temperatur und Reinheit". Das ist doch keine Localitätsbezeichnung.

Soll, um mich bildlich auszudrücken, dieses Trinkwasser vielleicht etwa doch aus demselben Topfe geschöpft werden wie das Nutzwasser,

[1]) Eine solche Einheitlichkeit der Wasserversorgung hatte Lang wenigstens anfänglich in Aussicht gestellt. Auch heute noch schreibt übrigens der Genannte, nachdem er (sehr zutreffend) betont, „dass selbst durch diese dreifache Wasserleitung Brünn für die Zukunft nicht zu viel Wasser haben wird", folgenden wunderbaren Satz: „Diese Lösung der Wasserfrage wäre eigentlich nicht viel verschieden (!) von einer einheitlichen Nutz- und Trinkwasserleitung, nachdem sich beide Wässer von Jedownitz nur in der Temperatur und nicht in der Qualität unterscheiden werden." (Tagesbote vom 31. August d. J., Seite 2, Spalte 3.)

Was da hier (und dies sei noch ganz nebenbei hinzugefügt) wieder einmal von der Temperatur des Jedownitzer Teichwassers gesagt wird, ist im Sinne der früheren Angaben Lang's nicht ganz verständlich. Früher hiess es ja doch, dass dieses Wasser mit 4° C. in die Röhrenleitung eintreten würde. Diese Behauptung wird heute, wie es scheint, nicht mehr aufrecht erhalten. Sonst würde wenigstens der Vorschlag einer Trennung der beiden Jedownitzer Leitungen nicht motivirt sein, wenn dabei die sonstige Qualität des Wassers beider Leitungen eine gleich gute sein soll. Es ist in der That schwer, mit der sprunghaften Art solcher Auseinandersetzungen sich abzufinden.

[2]) Vergl. den Tagesboten vom 5. September 1901, Seite 2, Spalte 1, siehe das Schlusswort.

ähnlich wie es bei manchen Wirthen vorkommen soll, dass verschieden etiquettirte Weinsorten ein und demselben Fass entstammen? Wozu dann die Kosten einer doppelten Leitung? Es ist jedenfalls ein sonderbares Project, welches über einen so wesentlichen Punkt den Leser im Unklaren lässt.

Dieser Leser (wenn er den eben gemachten Vergleich mit dem Wirth und dem Wein nicht zulassen will) kann höchstens vermuthen, dass irgendwo oberhalb der Jedownitzer Teiche das gesuchte ausgezeichnete Grundwasser noch gefunden, aufgeschlossen und durch irgend eine der daselbst von dem Projectanten in Aussicht genommenen Anlagen gesammelt werden soll. Für diesen Fall dürfte aber keine Anwendung der allzu gemüthlichen Theorie des Herrn Lang von der Gleichwerthigkeit des Grundwassers und Oberflächenwassers erlaubt werden, wenn das zu liefernde Wasser wirklich Qualitätswasser sein soll, und ob die Quantität des dabei erzielbaren „vorzüglichen" Wassers auch nur entfernt den schwächsten Hoffnungen entsprechen würde, diese Frage mag sich der Leser, der die bisherigen Auseinandersetzungen der berufenen Fachleute verfolgt hat, selbst beantworten, wobei er sich namentlich auch daran erinnern möge, dass je weiter man mit einer Wasserversorgungsanlage thalaufwärts geht, desto kleiner das betreffende Niederschlags- und Infiltrationsgebiet wird.

Wenn man die Lang'schen Offenbarungen über die Jedownitzer Gegend gläubig verfolgen würde, so bekäme man übrigens manchmal den Eindruck, als ob diese ausserordentliche Landschaft je nach Umständen Alles hervorbringen könnte, was nur der wechselnde Wunsch oder Wille eines Sanguinikers von ihr verlangen.

Ursprünglich [1]) waren es nur 90—100 Secundenliter, auf welche aus diesem Gebiet „auf alle Fälle zu rechnen" war. Heute sollen die Jedownitzer Teiche bereits 150 Secundenliter Nutzwasser liefern und ausserdem wird noch auf 90 Secundenliter für die Trinkwasserleitung von dort gerechnet. Wie geduldig doch das Papier ist, auf welches Herr Lang seine Ziffern schreibt!

Vielleicht ist die Sache indessen auch anders gemeint. Vielleicht nämlich sollen die den beiden Jedownitzer Leitungen fehlenden Quantitäten durch die verschiedenen Nebenleitungen geliefert werden, die jetzt nicht allein von Holstein, sondern auch von Bukowin, Kiritein, Hostienitz, Ochos und von der Rziczka in Aussicht genommen werden. Diese Orte werden ja von Lang gewissermassen als Reserven für Jedownitz genannt [2]), wenn auch dabei in dem etwas allzu „generellen" Project nicht näher auseinander gesetzt wird, wie man sich die Zuleitung des Wassers von allen diesen Punkten her zu denken hat und ob beispielsweise das Wasser aus dem tiefer gelegenen Kiriteiner Thal nach Jedownitz (oder sonst irgendwohin unterwegs) zu der Hauptleitung hinaufgedrückt werden soll.

Durch diese zunehmende Complicirtheit der anfänglich als „einheitlich" angepriesenen Wasserversorgung nach Lang's Vorschlägen,

---

[1]) Mährisch-schlesischer Correspondent vom 20. Mai 1901.

[2]) Tagesbote vom 27. August 1901, Seite 2, Spalte 1.

verlieren die letzteren übrigens mehr und mehr den einzigen Vorzug, den der Projectant für dieselben gegenüber dem Brüsauer Projecte noch immer hätte geltend machen können und der darin zu bestehen schien, dass die 25 *km* lange Jedownitzer Leitung trotz gewisser, von mir in meinem Gutachten bereits erwähnter Schwierigkeiten immer noch billiger gekommen wäre als die mehr als doppelt so lange Leitung von Quellhütten.

Da nämlich die Jedownitzer Leitung nach dem neuesten Plane Lang's als doppelte Leitung gebaut werden müsste, so würde das auch, wenn nicht das Doppelte, so doch jedenfalls mehr kosten, als eine gleich lange Strecke einfacher Leitung. Dazu kommt, dass die Jedownitzer Leitung eigentlich gar nicht bei Jedownitz anfangen würde, sondern dass die dazu gehörigen Arbeiten, wie gewisse, neuerdings in bestimmten Abständen oberhalb Jedownitz geplante Thalsperren, von Brünn wesentlich weiter entfernt liegen würden als der Ausfluss des Jedownitzer Teiches, gar nicht zu reden von den sonstigen Verzweigungen der Zufuhr des Wassers nach Jedownitz, bezüglich nach irgend welchen Punkten der von dort kommenden Leitung. Die Holsteiner Zweigleitung allein würde ja 10 *km* lang sein (nach eigener Angabe des Projectanten)[1], und auch von Hostienitz nach dem nächsten Punkte der von Jedownitz nach Brünn führenden Strasse am Kanitzer Berge hätte man in directer Linie 4 *km* zurückzulegen. Da aber die Höhe des genannten Berges diejenige der bei Hostienitz zu planenden Sammelanlage wesentlich übertrifft, so hätte man sich auch hier auf eine Zweigleitung von beträchtlicher Länge gefasst zu machen, und Aehnliches gilt dann auch für die übrigen Supplemente der Hauptleitung, welche heute schon ohne derartige von allen Ecken und Enden herbeigeholte Ergänzungen, wie es scheint, kaum mehr gedacht werden kann. Es erscheint also fraglich, ob nicht am Ende die Kosten der Ausführung des Lang'schen Projectes an die vermuthlichen Kosten der Brüsauer Wasserleitung heranreichen würden.

In weitere Einzelheiten will ich mich nicht einlassen, da ich annehme, dass das bisher Gesagte völlig genügen wird, um die Unzulässigkeit des Jedownitzer Projectes für Brünn zu zeigen, sowie auch um erkennen zu lassen, dass Herr Franz Lang nicht den Beruf hat, in der Frage der Wasserbeschaffung für ein grosses Gemeinwesen das Wort zu ergreifen, und dass es am wenigsten ihm zukommt, sich über die Eignung Anderer, dabei mitzusprechen, in abfälliger Weise zu äussern.

Ich habe ohnehin bei allen meinen obigen Darlegungen meinen Collegen, den Geologen, und überhaupt allen „wirklichen" Fachleuten gegenüber das peinliche Gefühl gehabt, zu viel Selbstverständliches zu sagen, und musste fürchten, dass ich mich dem Vorwurf aussetze, offene Thüren einrennen oder mit Kanonen auf Spatzen schiessen zu wollen.

Wenn ich über diese Besorgnis schliesslich hinweggegangen und etwas ausführlicher geworden bin, als dies vor einem Forum von

[1]) Wie schon in meinem Gutachten vom 20. Juni gesagt wurde, beträgt die Entfernung der bei Holstein geplanten Sammelanlage von Jedownitz allein in der Luftlinie bereits 8 *km*.

Sachverständigen nöthig gewesen wäre, so geschah dies hauptsächlich im Hinblick auf einen etwas weiteren Leserkreis und in der Absicht, die Stadt Brünn vor dem Schicksal zu bewahren, sich durch die Annahme der Lang'schen Vorschläge nicht allein in Schaden zu stürzen, sondern eventuell auch noch den Spott Uebelwollender auf sich zu ziehen.

Herr Lang mag ja glauben, dass die Jedownitzer Wasserleitung eine europäische Sehenswürdigkeit ersten Ranges vorstellen würde, wie er das mit grossem Selbstgefühl hervorhebt [1]), und insoferne Abnormes und Ungewöhnliches die Aufmerksamkeit Vieler auf sich zu lenken pflegt, mag er auch Recht haben. Ein Werk von so misslungener Conception dürfte seinesgleichen nicht so bald finden; aber ich zweifle, ob andere Gemeinden die Stadt Brünn gerade um diese Sehenswürdigkeit beneiden würden.

[1]) Tagesbote für Mähren und Schlesien vom 5. September 1901, Seite 2, Spalte 1, Schlusswort.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Tafel II.

Ueber sternförmige Erosionssculpturen auf Wüstengeröllen.

Erklärung zu Tafel II.

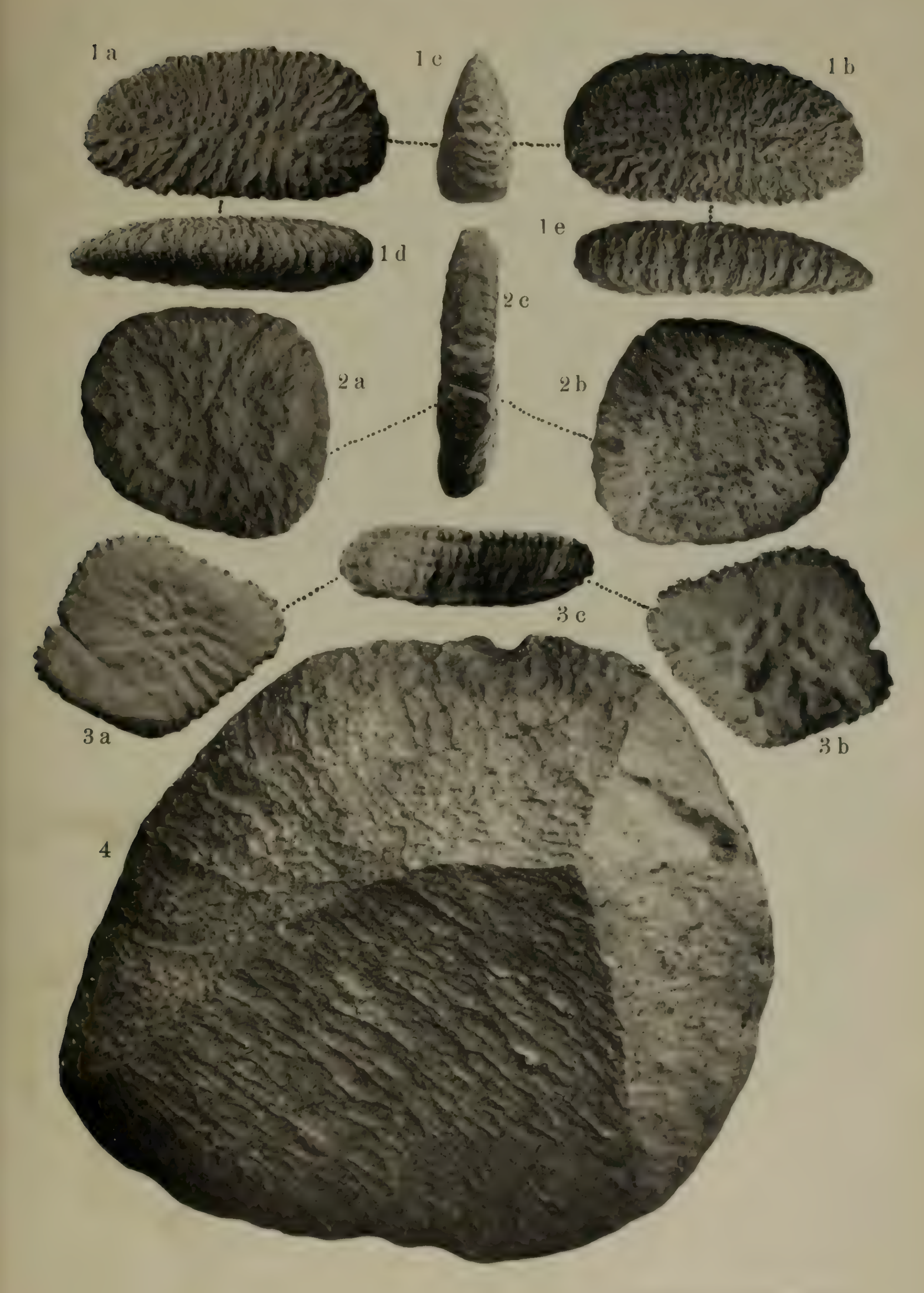
Fig. 1 *a—e*. Sandsteingerölle aus der algierischen Sahara (Oase Laghouat), gesammelt von Prof. J. Massart 1898.

Fig. 2 *a—c*. Sandsteingerölle aus der algierischen Sahara (bei Biskra), gesammelt von Prof. J. Massart 1898.

Fig. 3 *a—c*. Sandsteingerölle aus der algierischen Sahara (bei Biskra), gesammelt von Prof. J. Massart 1898.

Fig. 4. Dreikanter (eocäner Kalkstein) von der Schotterebene zwischen Gol eš Šeḥ und ʿAin ba Maabet (Südarabien), gesammelt von Dr. F. Kossmat 1900.

(Alle Figuren in natürlicher Grösse.)



Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Tafel III.

Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien.

Erklärung zu Tafel III.

Fig. 1 *a*. *Pecten karalitanus Menegh.* Untere Klappe. Photographisch reducirt auf die Hälfte der natürlichen Grösse. Manascha Kale.

Fig. 1 *b*. *Pecten karalitanus Menegh.* Obere Klappe. Natürliche Grösse. Kara Isseli.

Fig. 2 *a*. *Pecten Bianconii Fuchs.* Grünsand von Belluno. Natürliche Grösse.

Fig. 2 *b* und 2 *c*. *Pecten Bianconii Fuchs.* Sarykawak im trachaeischen Cilicien. Natürliche Grösse.

Fig. 3. *Placuna taurica Schaffer.* Innenseite der Schale. Natürliche Grösse. Sandige Mergel von Sarykawak im Taurus.

Die Originale befinden sich in der palaeontologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien.



Hinterberger phot.

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.



Inhalt.

Heft 1.

Seite

Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve Sowerby.* Von Lukas Waagen, Assistent bei der Lehrkanzel für Geologie an der Universität Wien. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. I) und zwei Zinkotypien im Text 1

Ueber sternförmige Erosionssculpturen auf Wüstengeröllen. Von Dr. O. Abel. Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. II) und einer Zinkotypie im Text 25

Beiträge zur Kenntnis des Miocänbeckens von Cilicien. Nach Studien, ausgeführt auf Reisen im Frühjahre und Herbste 1900. Von Dr. Franz Schaffer. Mit einer Lichtdrucktafel (Nr. III) und 3 Zinkotypien im Text 41

Ueber Kreideversteinerungen aus der Umgebung von Görz und Pinguente. Von Dr. K. A. Redlich in Leoben. Mit 9 Zinkotypien im Text . . 75

Ueber die Lagerungs- und Altersverhältnisse einiger Glieder der nordböhmischen Braunkohlenablagerungen. Von J. E. Hibsch . . . 87

Zur Frage der Wasserversorgung der Stadt Brünn. Von Dr. Emil Tietze 93

NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Ausgegeben am 20. Jänner 1902.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1901. LI. BAND.

2. Heft.

Mit Tafel IV—X.



Wien, 1902.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.

Zur Erinnerung an Albrecht von Krafft.

Von Dr. C. Diener.

Am 22. September 1901 ist Dr. Albrecht Krafft von Dellmensingen in Calcutta plötzlich an Herzlähmung verschieden. In ihm haben die Mitglieder der k. k. geologischen Reichsanstalt einen lieben, wenn auch nur durch kurze Zeit in ihrer Mitte thätigen Collegen verloren. Als ehemaliger Mitarbeiter und als ein rühmlicher Vertreter unserer Wissenschaft in Ostindien hat er sich trotz seines jugendlichen Alters gerechten Anspruch auf ein Erinnerungsblatt in den Schriften dieser Anstalt erworben. Einem unmittelbaren Wunsche der Redaction des „Jahrbuches“ nachkommend, habe ich als ein langjähriger, mit dessen Arbeiten auf dem Gebiete der indischen Geologie vertrauter Freund des Verstorbenen es übernommen, in dieser Skizze die Erinnerung an den Namen eines Mannes wach zu erhalten, der bald, nachdem er die Schwelle der Wissenschaft überschritten hatte, in vollster Jugendkraft von einem jähen Tode ereilt wurde, mit dem nicht nur seinen Angehörigen, sondern auch den Fachgenossen eine Fülle von Hoffnungen, die seine vielversprechenden Leistungen erweckt haben, zu Grabe getragen worden ist.

Albrecht von Krafft wurde am 17. März 1871 in Rothenfels in Unterfranken geboren. Seine Gymnasialstudien vollendete er theils in Kempten, theils in München. Nach theilweiser Absolvirung seines Militärdienstes, aus dem er infolge eines schlimmen Sturzes vom Pferde entlassen werden musste, oblag er zunächst an der Universität in München dem Studium der Rechte und legte auch daselbst die juristischen Examina ab. Schon während seiner Studienzeit erwarb er sich durch seine führerlosen Hochtouren in alpinistischen Kreisen den Ruf eines der ausgezeichnetsten Bergsteiger. Seine Geschicklichkeit, Erfahrung und Ausdauer bewährte er auf Hochtouren, die, wie die Ersteigung des Ortlers über den Marltgrat oder die Kammwanderung vom Cevedale zum Piz Tresero, selbst in der damaligen Glanzepoche der Alpinistik als aussergewöhnlich gelten durften. Man darf seine hochtouristischen Leistungen auch in einem in erster Linie seiner wissenschaftlichen Thätigkeit gewidmeten Nachrufe nicht mit Stillschweigen übergehen, denn seine Erfolge im Himalaya, dessen Erforschung die wichtigste Periode in seinem Leben ausfüllte, beruhten nicht zum geringsten Theile in der Ueberwindung physischer Schwierigkeiten, für die ihm seine touristische Thätigkeit in den Alpen eine treffliche Vorschule gewesen war.

Schon während der Vorbereitungen zu der ersten juristischen Staatsprüfung wurde A. v. Krafft durch seine Anlagen und Neigungen zum Studium der Naturwissenschaften, insbesondere der Geologie, geführt. Er hörte zunächst bei Geheimrath v. Zittel Collegien in dem letzteren Fache und blieb nach Ablegung der juristischen Examina noch ein Jahr an der Universität München mit dem Studium der Geologie und verwandter Fächer beschäftigt, ehe er im Herbste 1895 nach Wien übersiedelte. Hier haben vornehmlich Suess, Tschermak und Waagen auf seine Ausbildung Einfluss genommen. Dem letzteren verdankte er auch die Anregung zu seiner ersten wissenschaftlichen Arbeit, einer Untersuchung der Lagerungsverhältnisse des Lias im Hagengebirge, die er im Sommer 1896 durchführte. Die Hauptresultate dieser Detailuntersuchungen sind im 47. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt veröffentlicht worden. Für die Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse wurden durch eingehende Beobachtungen der einzelnen Abtheilungen des zumeist in Hierlatzfacies entwickelten Lias wichtige positive Anhaltspunkte gewonnen.

Nach Beendigung seiner Aufnahmsarbeiten im Hagengebirge erhielt A. v. Krafft im Jahre 1897 die Stelle eines Assistenten bei Prof. Eduard Suess an der geologischen Lehrkanzel der Wiener Universität. Nachdem er im Frühjahre den Doctortitel erworben hatte, wurde er von dem Director Hofrath G. Stache zur Theilnahme an den Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt eingeladen. Schon im Sommer 1895 hatte er unter der Anleitung seines Freundes G. Geyer, den er auf dessen Aufnahmen in den Karnischen Alpen begleitete, sich mit der Methode der geologischen Aufnahmen im Felde vertraut gemacht, so dass ihm im Sommer 1897 die selbstständige Durchführung einer geologischen Specialaufnahme des Gebietes der Cima d'Asta von der Direction der k. k. geologischen Reichsanstalt übertragen werden konnte.

Das interessanteste Ergebnis dieser Aufnahmen war der Nachweis des vorpermischen Alters der Granitintrusion im Asta-Gebiete. Zwischen Agnedo und Castel Ivano wurden Gerölle von Granit in dem Verrucanoconglomerat der Val Sugana gefunden, dessen Ablagerung somit jünger sein muss als die Granitintrusion. W. Salomon, der für die Zugehörigkeit der Asta-Granite zu den granitisch-körnigen Massen des periadriatischen Randbogens eingetreten ist, hat die Beweiskraft der Beobachtungen A. v. Krafft's abzuschwächen gesucht, indem er die Verrucanonatur jener Conglomerate von Agnedo bestritt. Allein die neuesten geologischen Untersuchungen der fraglichen Ablagerung haben zu Resultaten geführt, die A. v. Krafft vollständig Recht geben[1]).

Nach Beendigung seiner geologischen Aufnahmen im Cima d'Asta-Gebiete begab sich A. v. Krafft nach Finnland, wo er an der im Anschlusse an den VII. Internationalen Geologen-Congress in St. Petersburg veranstalteten Excursion theilnahm.

---

[1]) Vergl. J. Trener, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 252.

Seine Thätigkeit im Dienste der k. k. geologischen Reichsanstalt war nur von kurzer Dauer. C. L. Griesbach, Director der geologischen Landesaufnahme in Calcutta, der ihn im Jahre 1897 in Wien kennen lernte, wünschte ihn für sein Institut, speciell zum Zwecke von Aufnahmen in der Hochregion des Himalaya zu gewinnen. So sollte diese Bekanntschaft für seine weitere Laufbahn von entscheidender Bedeutung werden.

Der Sommer 1898 führte A. v. Krafft zum erstenmale in die asiatischen Hochgebirge. Er begleitete in diesem Jahre Herrn W. Rickmer-Rickmers aus Bremen als Geologe auf einer Expedition durch Bokhara nach Darwas an den Oberlauf des Oxus. Die Reise ging von der Stadt Bokhara über Karschi, Baissun, Karatagh und Baldjuan in das Flussgebiet des oberen Jach-su. Hier wurde der Gipfel des Chasret-i-schan (ca. 4000 *m*) erstiegen und sodann eine vierzehntägige Excursion in die Umgebung von Chala-i-Kumb in Darwas unternommen. Die Rückreise erfolgte von Safed Darjia über Karatagh und durch die Hochregion der Chasret-Sultan-Alpen nach Samarkand.

Einen ausführlichen Bericht über die geologischen Beobachtungen auf dieser Reise veröffentlichte A. v. Krafft in dem 70. Bande der Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften (1900, pag. 49—72). Da ein grosser Theil des bereisten Gebietes als in geologischer Beziehung bisher jungfräulich gelten konnte, so waren die Ergebnisse seiner Beobachtungen, trotz der Kürze der ihm zur Verfügung stehenden Zeit und der forcirten Märsche, auf denen sie angestellt werden mussten, sehr interessant und sowohl in stratigraphischer als in tektonischer Beziehung sehr wertvoll. Bemerkenswert ist insbesondere der Nachweis obercarbonischer Fusulinenkalke, die in Darwas das Grundgebirge bilden, der unteren Trias in der Ausbildung der alpinen Werfener Schiefer[1]), und einer 600—1000 *m* mächtigen Entwicklung von goldführenden Conglomeratmassen, die über einer Abrasionsfläche des palaeozoisch-triadischen Grundgebirges in der älteren Tertiärzeit zur Ablagerung gekommen sind. Ueber die Goldführung dieser Conglomerate, die in dem Relief des Landes eine sehr auffallende Rolle spielen, hat A. v. Krafft in einer selbstständigen Publication im Februarheft der Zeitschrift für praktische Geologie 1899 (pag. 37—43) berichtet. Die Bedeutung der Studien A. v. Krafft's für unsere Kenntnis der Structur des Darwas-Gebirges kann aus der Darstellung von E. Suess in der kürzlich erschienenen ersten Abtheilung des dritten Bandes des „Antlitz der Erde“ (pag. 377) entnommen werden. Durch die Expedition des Jahres 1898 ist erst jene auffallende knieförmige Beugung des Darwas-Gebirges festgestellt worden, die das letztere als ein Glied der eigenthümlichen „Zwischenketten“ am Amu-darja und Syr-darja kennzeichnet.

Noch auf der Rückreise nach Europa erhielt er von der englischen Regierung die Aufforderung, sich auf dem India Office in London

---

[1]) Die reiche, von A. v. Krafft gesammelte Fauna dieses Horizonts ist von A. Bittner (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1898, 48. Band, pag. 705) monographisch bearbeitet worden.

zum Zwecke einer Berufung an die geologische Landesanstalt in Calcutta vorzustellen. Diese Vorstellung führte zu seinem Eintritte bei der Geological Survey of India, in deren Dienst er speciell zu den geologischen Aufnahmsarbeiten in der Hochgebirgsregion des Himalaya ausersehen war. Ein lange ersehntes Ziel hatte er damit erreicht, die Gelegenheit, auf einem der schönsten Arbeitsfelder inmitten der grossartigsten Alpenlandschaften der Erde seine in den heimatlichen Bergen so oft erprobten Fähigkeiten im Dienste seiner Wissenschaft zu verwerten und zugleich die unvergleichlichen Genüsse eines freien, an den erhabensten Eindrücken reichen Lebens jenseits der Grenzen europäischer Civilisation durchzukosten.

Um die Fortschritte, die seine Arbeiten auf dem Gebiete der Himalaya-Geologie gezeitigt haben, zu würdigen, ist es nothwendig, die Summe unserer bisherigen Erfahrungen über den Bau dieses Gebirges uns vor Augen zu halten. Eine gesicherte Grundlage für die Gliederung der Schichtbildungen des centralen Himalaya war nur in den allerdings vorzüglichen Aufnahmen von C. L. Griesbach für Kumaon und Gurhwal gegeben. Durch die Expedition des Jahres 1892, an der ich zusammen mit Griesbach und Middlemiss theilgenommen hatte, war die Genauigkeit der Untersuchungen von Griesbach bestätigt worden. An der von diesem ausgezeichneten Beobachter gegebenen Gliederung der Sedimente, wurde durch die Ergebnisse jener Expedition nur sehr wenig geändert Die Bedeutung dieser Ergebnisse liegt, abgesehen von der Entdeckung der ganz eigenartigen tibetanischen Klippenregion, wesentlich in den palaeontologischen Aufsammlungen, die einen näheren Vergleich der Aufeinanderfolge der einzelnen Faunen in den Alpen und im Himalaya gestatteten. Als Basis für einen solchen Vergleich, der aber zunächst nur für die Triassedimente durchgeführt wurde, diente die Detailuntersuchung von zwei Profilen, des Bambanag-Profils und des Shalshal Cliff-Profils. Durch die Veröffentlichung der Ergebnisse dieser Expedition hatte das Interesse an der Himalaya-Geologie eine mächtige Anregung erhalten. Vor allem schien eine Revision der älteren Arbeiten von Stoliczka in Spiti wünschenswert, an deren Zuverlässigkeit schon durch eine Recognoscirungstour von Griesbach im Jahre 1883 starke Zweifel rege geworden waren. Im NW war Kashmir, wo trotz jahrelanger Aufnahmsarbeiten Lydekker's über die Schichtfolge fast gar nichts Sicheres ermittelt war, ein beinahe jungfräuliches Gebiet. Im östlichen Theile des Central-Himalaya bot das Studium der Trias von Byans durch den Nachweis einer Vertretung der weder in Johar noch in Painkhanda aufgefundenen *Tropites*-Schichten Aussicht auf interessante Resultate.

Zunächst wurde A. v. Krafft zusammen mit H. Hayden, der schon im Sommer 1898 Spiti bereist hatte, mit den Aufnahmen in diesem Districte betraut. Vom 22. Mai bis zum 4. November 1899 waren die beiden Beobachter in diesem Gebiete thätig. Ueber die Resultate der Untersuchungen, soweit sie die Gliederung der Trias betreffen, hat A. v. Krafft in dem General-Report der Geological Survey of India 1899 (pag. 199—229) einen kurzen Bericht veröffentlicht, der sich an die von ihm im Winter 1898/99 durchgeführte Bearbeitung

des von Hayden im Vorjahre gesammelten palaeontologischen Materials anschliesst[1]). Diesem Bericht zufolge erweist sich die Trias von Spiti als noch reicher gegliedert als in den von der Expedition des Jahres 1892 untersuchten Profilen des Central-Himalaya von Johar und Painkhanda. Während in der unteren Trias (skytische Stufe) des Shalshal Cliff fossilführende Horizonte nur an der Basis (Otoceras beds Griesbach) und in den obersten Bänken (Subrobustus beds mihi-Hedenstroemia beds, beziehungsweise Zone des *Flemingites Rohilla* Krafft) bekannt geworden waren, traf A. v. Krafft in Spiti noch ein mittleres fossilführendes Niveau (Meekoceras beds), das er den tieferen Ceratitenschichten der Salt Range gleichstellte. Von nicht geringem palaeontologischem Interesse war der Nachweis des Vorkommens der Ammonitengattung *Tirolites* in den Hedenstroemia beds, da das Fehlen der Tirolitinen in der indischen Triasprovinz bis dahin stets als ein zoogeographisches Merkmal jener Region gegenüber der alpinen gegolten hatte. Ferner gelang es, im Muschelkalk zwei getrennte Brachiopodenhorizonte zu constatiren und in dem unteren Muschelkalk die bisher nur aus den Klippenkalken des „Middlemiss crag" bei Chitichun in der rothen (Hallstätter) Marmorentwicklung bekannte Cephalopodenfauna nachzuweisen, die von mir seinerzeit lediglich auf Grund ihres faunistischen Charakters in den unteren Muschelkalk gestellt worden war. Die in den von mir studirten Profilen gar nicht oder nur sehr dürftig vertretene ladinische Stufe zeigte sich in Spiti in sehr ansehnlicher Mächtigkeit entwickelt und durch bezeichnende Fossilien charakterisirt. Ueber dem Niveau der *Halobia comata Bittn.* (Daonella beds Griesbach) wurden als oberstes Glied der karnischen Stufe noch die in Johar und Painkhanda fehlenden Schichten mit *Tropites subbullatus* angetroffen. An der Basis der Dachsteinkalke beobachtete A. v. Krafft eine über 100 *m* mächtige Stufe von Quarziten und Schiefern, die aus dem Bambanag- und Shalshal-Profil ebenfalls nicht bekannt war. Nur die fossilreichen Haloritenkalke des Bambanagprofils sind in Spiti durch eine versteinerungsärmere Schichtgruppe repräsentirt.

Wahrscheinlich dürfte somit in Spiti die reichste und am besten aufgeschlossene Schichtreihe aller Triasetagen vorliegen, die bisher überhaupt auf der Erde bekannt ist. Schrieb mir doch A. v. Krafft nach seinem Besuche der Bambanag Cliffs im Sommer 1900, dieses Profil, dem ich an Mannigfaltigkeit der Schichtfolge und Grossartigkeit der Aufschlüsse nichts in den Ostalpen an die Seite zu stellen wüsste, habe ihn nach allem, was er in Spiti gesehen, geradezu enttäuscht.

Auch in der Gliederung der palaeozoischen Schichtbildungen in Spiti wurden von Hayden und A. v. Krafft sehr erhebliche Fortschritte erzielt. Die Entdeckung einer Trilobitenfauna im Cambrium und einer Ammonitenfauna (*Cyclolobus*) in den permischen Kuling- (*Productus-*) Schiefern, sowie der Nachweis einer grossen Discordanz zwischen Cambrium und Untersilur verdienen besondere Erwähnung.

[1]) Der Bericht über die Ergebnisse dieser Bearbeitung ist im General Report of the Geological Survey of India 1898/99, pag. 11—22, publicirt.

Im Sommer 1900 finden wir A. v. Krafft abermals im Himalaya thätig, diesmal begleitet von seiner muthigen, jungen Frau. Zuerst untersuchte er die Triasablagerungen in Byans, die eine geringmächtige, von jener in Johar und Spiti wesentlich abweichende Entwicklung boten. Da die Erfahrungen in Spiti ihm eine Vergleichung mit den von der Expedition des Jahres 1892 studirten Triasprofilen des Bambanag und Shalshal Cliff auf Grund eigener Anschauung wünschenswert erscheinen liessen, so besuchte er im Juni und September diese beiden, in der Himalaya-Literatur vielgenannten Localitäten. Auch in diesem relativ gut bekannten Gebiete verdanken wir ihm manche Berichtigung und Ergänzung älterer Beobachtungen. In der oberen Trias gelang es ihm, den Quarzithorizont von Spiti mit *Aulacothyris lilangensis Bittn.* an der Basis der Dachsteinkalke, allerdings in sehr reducirter Mächtigkeit wiederzufinden. Ferner entdeckte er Andeutungen für eine Vertretung der Zone des *Tropites subbullatus* in den obersten Daonella beds. Die ausserordentlich dürftige Vertretung der ladinischen Stufe im Shalshal Cliff wurde auch von ihm bestätigt. Nur eine 7 *m* mächtige Schichtfolge mit *Daonella indica* zwischen dem Hauptlager des *Ptychites rugifer* (Muschelkalk) im Liegenden und den karnischen Traumatocrinus-Kalken mit *Joannites cymbiformis* im Hangenden kann hier dieser Stufe zugezählt werden, die in Spiti eine Mächtigkeit von nahezu 100 *m* erreicht. Die Gliederung des Muschelkalkes wurde nunmehr endgiltig festgestellt. Schon Bittner hatte aus der Bearbeitung des von Griesbach und mir an weit von einander abliegenden Stellen des Shalshal Cliff gesammelten Fossilmaterials den Schluss gezogen, dass im unteren Muschelkalk zwei verschiedene Brachiopodenniveaux vorhanden sein dürften, das Niveau der *Spiriferina Stracheyi Salter* und jenes der *Rhynchonella Griesbachi Bittn.* Diese Meinung erhielt ihre Bestätigung durch A. v. Krafft's Untersuchungen in Spiti und am Shalshal Cliff. Zugleich konnte gezeigt werden, dass *Ceratites subrobustus Mojs.*, der von mir aus den Bänken im Liegenden des Muschelkalkes namhaft gemacht worden war, ein Leitfossil des Horizontes mit *Spiriferina Stracheyi* sei[1]). Es ergab sich hieraus die Nothwendigkeit, die von mir für die oberste Abtheilung der skythischen Stufe vorgeschlagene Bezeichnung „Subrobustus beds" durch einen anderen Terminus (Hedenstroemia beds, Zone des *Flemingites Rohilla Dien.*) zu ersetzen.

Ueber die in Bezug auf die Gliederung des Muschelkalkes erzielten Fortschritte hat A. v. Krafft in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (1901, pag. 52—54) einen besonderen Bericht erstattet.

Innerhalb der lückenlosen Schichtfolge, die im Himalaya den Muschelkalk mit den permischen *Productus*-Schiefern verknüpft, waren 1892 nur zwei Faunen bekannt, die eine unmittelbar an der Basis mit *Otoceras Woodwardi Griesb.*, die andere in den hangendsten Bänken

---

[1]) Dieser Thatsache gegenüber kann ich die Möglichkeit nicht in Abrede stellen, dass das einzige, mir bekannt gewordene Exemplar von *Ceratites subrobustus*, das ich bestimmt in situ gesammelt zu haben glaubte, sich doch auf secundärer Lagerstätte befunden haben mag.

der Schichtgruppe mit *Flemingites Rohilla Dien.* und *Hedenstroemia Mojsisoviesi Dien.* Schon in Spiti hatte A. v. Krafft einen dritten fossilführenden Horizont über dem *Otoceras*-Hauptlager erkannt. Im Sommer 1900 gelang es ihm und Noetling, die Anwesenheit dieses Horizontes auch im Shalshal Cliff festzustellen. Damit war eine Dreigliederung der ganzen Schichtgruppe zwischen Muschelkalk und Productus (Kuling) Shales in Hedenstroemia beds (Subrobustus beds *antea*), Meekoceras beds und Otoceras beds ermöglicht. In der Controverse über die bathrologische Stellung der letzteren schloss sich A. v. Krafft der Ansicht von Noetling an. In seiner letzten, noch zu seinen Lebzeiten veröffentlichten Publication im „Centralblatt für Mineralogie, Geologie etc." 1901, Nr. 9 (pag. 275) trat er für ein permisches Alter der Otoceras beds s. s. und für deren Gleichstellung mit dem obersten Productuskalk der Salt Range ein.

Die wichtigste Arbeit, die A. v. Krafft im Sommer 1900 durchführte, war die Untersuchung des Klippengebietes östlich von Laptal, auf die die Monate Juli und August verwendet werden konnten. Unter den Ergebnissen der Expedition des Jahres 1892 hatte keiner ein so grosses Interesse erregt, als die Entdeckung der merkwürdigen Klippen oder exotischen Blöcke in dem tibetanischen Gebiete von Chitichun mit ihren reichen Faunen des Perm und des unteren Muschelkalkes. Nur die Klippe des Chitichun Nr. I (17.740 engl. Fuss) war damals genauer untersucht worden [1]). Zwar wurde schon bei jener Gelegenheit die Verbreitung solcher Klippen auch innerhalb des Gebietes zwischen dem Balchdhura und dem Kiogarh-Chaldupass östlich von Laptal festgestellt, doch konnte nur ein Tag für den Besuch des Abfalles der westlichsten Klippe gegen den Weideplatz Sangcha Talla erübrigt werden. Die aus einem losen Blocke gesammelten Fossilien gestatteten den Nachweis der Vertretung eines mittel- oder oberkarnischen Triasniveaus.

Da weitere Studien in dem hochinteressanten, nur sehr unvollständig bekannten Klippengebiete wünschenswert erschienen, war schon im Sommer 1897 T. L. Walker in dasselbe entsendet worden, aber nach einem kurzen Besuche des Chitichun Nr. I ohne weitere Erfolge als eine allerdings ziemlich reichhaltige Aufsammlung in den permischen Klippenkalken nach Indien zurückgekehrt. Was ihm misslungen war, sollte A. v. Krafft im Sommer 1900 durchführen, doch verbot die Regierung aus politischen Gründen in jenem Jahre eine Ueberschreitung der tibetanischen Grenze. A. v. Krafft musste sich daher mit der Untersuchung der Klippen in der Umgebung des Balchdhura begnügen. Aber diese Untersuchung brachte eine solche Fülle interessanter Entdeckungen, dass ihre Resultate zu den grössten, seit 1892 erzielten Fortschritten in unserer Kenntnis der Structur des Central-Himalaya gerechnet werden müssen. In den Klippen wurde das Perm (in derselben Ausbildung, wie auf Chitichun Nr. I), der Horizont des *Flemin-*

[1]) Unter den drei Theilnehmern der Expedition des Jahres 1892 gebürt Herrn Middlemiss das Verdienst, durch die ersten Fossilfunde in der nach ihm benannten Muschelkalkklippe die Anregung zu dieser Untersuchung gegeben zu haben.

gites Rohilla (skythische Stufe), die Zonen der *Daonella indica Bittn.* und des *Tropites subbullatus* und der untere Lias mit *Phylloceras* und *Arietites* nachgewiesen. Damit ist zum erstenmale das Vorkommen von cephalopodenführendem Lias im Himalaya mit Sicherheit festgestellt worden.

Die Klippen selbst sind auf das innigste verknüpft mit Eruptivgesteinen, die nicht intrusiver, sondern effusiver Natur sind. Zumeist handelt es sich um Andesite und deren Tuffe, die derselben Eruptionsperiode wie die Effusivgesteine des Industhales angehören und von A. v. Krafft als eocän angesehen werden. Die Entstehung der tibetanischen Klippen ist noch durchaus unklar. Mit den in Europa bekannten Typen tektonischer Klippen besteht keine volle Uebereinstimmung. Die Ansicht von Suess[1]), dass es sich um Deckschollen handle, theilt kein einziger unter den Forschern, die die tibetanischen Klippen aus eigener Anschauung kennen gelernt haben. Auch A. von Krafft verwirft die Deckschollen-Hypothese. Mit Griesbach und mir begegnet er sich in der Meinung, dass der innigen Verknüpfung der Klippen mit den Eruptivgesteinen eine maassgebende Bedeutung zukomme. Seine Erklärung des Klippenphänomens jedoch ist eine von der unserigen ganz abweichende und durchaus originelle. Seiner Ansicht nach ist die Entstehung der tibetanischen Klippen überhaupt nicht auf tektonische Vorgänge im engeren Sinne, wie Faltungen, Ueberschiebungen oder Dislocationen, zurückzuführen. Er nimmt vielmehr an, dass die einzelnen exotischen Blöcke, die in den Dimensionen von der Grösse kleiner Brocken bis zu einer solchen von ganzen Bergen schwanken, durch die Laven selbst aus der Tiefe heraufgebracht wurden. Sie wären folglich ihrer tektonischen Bedeutung nach von den alpinen und karpathischen Klippen vollständig verschieden.

Eine ausführliche Monographie der Klippen am Balchdhura, mit zahlreichen Photographien und Zeichnungen illustrirt, hat A. v. Krafft noch vor seinem Tode fertiggestellt. Sie befindet sich bereits im Druck und wird, wie immer das Urtheil über die darin vertretenen theoretischen Anschauungen späterhin lauten mag, ohne Zweifel einen sehr wertvollen Beitrag zu unserer Kenntnis eines der merkwürdigsten Gebiete in Asien bilden, einen umso wertvolleren, als vielleicht viele Jahre vergehen werden, ehe wieder ein geologisch geschulter Forscher die schwer zugängliche Klippenregion an der Grenze von Britisch-Indien und Tibet betritt.

Den Winter 1900/01 war A. v. Krafft in Calcutta mit der Ausarbeitung der erwähnten Monographie und einer zweiten Publication über die Versteinerungen der unteren Trias des Himalaya beschäftigt, für die seit der Veröffentlichung des zweiten Bandes der „Himalayan Fossils" (1897) ein sehr reichhaltiges Material durch seine eigenen Aufsammlungen, ferner durch solche von Noetling, La Touche und Hayden zustande gebracht worden war. Ende März 1901 wurde er jedoch von der Regierung beauftragt, eine englische Expedition in das südliche Oman als Geologe zu begleiten, um die

[1]) E. Suess, „Das Antlitz der Erde". III. Bd., pag. 351.

Kohlenlagerstätten in jenem Gebiete zu untersuchen. Doch wurde der Zweck der Expedition infolge der Feindseligkeit der eingeborenen Araberstämme nur zum Theile erreicht. Man musste sich auf die Besichtigung eines einzigen Flötzes beschränken. Auch in geologischer Beziehung war, wie ich den Briefen A. v. Krafft's entnehme, diese Reise wenig ergebnisreich, da die Expedition wochenlang an uninteressanten Plätzen festgehalten worden war. Er constatirte obere Kreide auf krystallinischem Grundgebirge, überlagert von Nummulitenkalken und jüngeren Tertiärgesteinen. In den letzteren liegen die Kohlenflötze.

Den Sommer 1901 blieb A. v. Krafft in Calcutta, mit der Abfassung seiner beiden Memoirs über die Klippen am Balchdhura und über die untertriadische Fauna des Himalaya beschäftigt. Für den Herbst stand seine Theilnahme an einer neuen Expedition nach dem südlichen Oman in Aussicht. Der Wunsch, seine wissenschaftlichen Arbeiten noch vor der Abreise, die auf den 28. September festgesetzt war, abzuschliessen, trieb ihn zu einer Ueberanstrengung seiner Kräfte, denen er eine selbst seine starke Constitution aufreibende Tages- und Nachtarbeit zumuthete. Um die für die Expedition nach Südostarabien nöthigen Vorkehrungen zu treffen, reiste er am 12. September nach Lahore, Kurachee und Quetta und kam nach einer zehntägigen, nur durch ganz kurze Aufenthalte in jenen Städten unterbrochenen Eisenbahnfahrt am Morgen des 21. September im Zustande grosser Uebermüdung und Abgespanntheit nach Calcutta zurück. Trotzdem arbeitete er noch den ganzen Tag angestrengt im Bureau an der Revision seiner Manuscripte und kehrte erst gegen Abend mit starkem Fieber und Kopfschmerzen in seine Wohnung zurück. Am folgenden Tage verblieb er im Bette. Sein Befinden schien sich gebessert zu haben; doch um 8 Uhr abends machte eine ohne irgend welche Vorboten eingetretene Herzlähmung seinem Leben plötzlich ein Ende.

Dem so früh Dahingeschiedenen werden seine zahlreichen Freunde ein liebevolles Andenken bewahren. In den Räumen des geologischen Museums der Wiener Universität soll eine Gedenktafel die Erinnerung an ihn an jener Stätte wach halten, an der er seine wissenschaftliche Ausbildung empfing.

Verzeichnis der wissenschaftlichen Publicationen A. von Krafft's.

1897. Ueber den Lias des Hagen-Gebirges. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 95—99.

— Ueber einen neuen Fund von Tithon in Niederfellabrunn bei Stockerau. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 193—196.

— Ueber den Lias des Hagen-Gebirges. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 47. Bd., pag. 199—225.

1898. Das Alter des Granites der Cima d'Asta. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 184—189.

1899. Palaeontological Notes on the Spiti Fossils. General Report Geol. Survey of India 1898/99, pag. 11—22.

— Mittheilungen über das bokharische Goldgebiet. Zeitschr. für praktische Geologie 1899, pag. 37—43.

1900. Geologische Ergebnisse einer Reise durch das Chanat Bokhara. Denkschr. d. kais. Akademie d. Wissensch. Wien, math.-nat. Cl., Bd. 70, pag. 49—72.

— Stratigraphical Notes on the mesozoic rocks of Spiti. General Report Geol. Survey of India 1899/1900, pag. 199—230.

1901. Zur Gliederung des Muschelkalkes im Himalaya. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 52—54.

— Zur unteren Trias von Spiti. Centralblatt f. Min., Geol. etc. 1901, pag. 197—199.

— Ueber das permische Alter der *Otoceras*-Stufe des Himalaya. Ibidem pag. 275—280.

Dazu kommen noch die beiden im Manuscript fertiggestellten Arbeiten über die Klippenregion am Balchdhura und über die Faunen der unteren Trias des Himalaya.

Beitrag zur Geologie der Landschaften Korjenići und Klobuk in der Hercegovina.

Von Gejza von Bukowski.

Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IV).

Im Frühjahre 1900 erhielt die k. k. geologische Reichsanstalt vom Herrn Berghauptmann J. Grimmer in Sarajewo eine grössere Anzahl Versteinerungen enthaltender Gesteinsstücke aus der Gegend von Lastva östlich von Trebinje, deren Untersuchung durch Dr. A. Bittner einige sehr interessante Thatsachen an das Tageslicht gefördert hat. Die Ergebnisse, zu denen Dr. Bittner gelangt ist, wurden von ihm in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A., 1900, S. 145—148, unter dem Titel „Ueber ein von Herrn Berghauptmann J. Grimmer in Serajewo untersuchtes Kohlenvorkommen nächst Trebinje" zusammengefasst. Diesem Aufsatze erscheint auch ein vom Herrn Grimmer entworfenes, den geologischen Bau der Umgebung von Lastva veranschaulichendes, schematisches Profil beigegeben, nebst etlichen kurzen Bemerkungen, welche dem Begleitschreiben des Letztgenannten entnommen wurden und zur Erläuterung des Profils dienen.

Wir erfahren, dass in dem hercegovinischen Gebiete Korjenići unweit der montenegrinischen Grenze kohlenführende Triasablagerungen auftreten und dass diese Absätze einen antiklinalen Aufbruch in dem dortigen Kreideterrain bilden. Aus dem mannigfaltigen Gesteinscharakter und der ansehnlichen Mächtigkeit der Schichtfolge lässt sich schliessen, dass in der besagten Gegend verschiedene Glieder der Triasformation entwickelt sind. Herr Dr. A. Bittner hat unter anderem das Vorhandensein der Raibler Schichten palaeontologisch sicher festgestellt, indem er nachwies, dass in gewissen Mergeln, welche das Kohlenflötz im Thale des Jazina potok begleiten, *Cuspidaria gladius Laube*, eine bezeichnende Form des Raibler Horizontes, in grosser Menge vorkommt. Unsere Aufmerksamkeit wird aber vor allem durch eine andere Mittheilung Bittner's in besonders hohem Grade gefesselt. Unter dem eingesendeten Material fand Dr. Bittner auch Stücke eines Kalkes, der äusserlich manchen marinen Lagen der Raibler Schichten ausserordentlich ähnlich sieht, dabei jedoch unzweifelhafte Unionen und Gastropoden vom Gepräge lacustrer Formen einschliesst. Da nach der Angabe Grimmer's die betreffenden Gesteinsproben alle den Zwischenmitteln des Kohlenflötzes entstammen,

so muss die Annahme, dass bei Lastva den marinen Schichten des Raibler Niveaus Bänke lacustren Ursprungs eingeschaltet sind, als vollauf berechtigt anerkannt werden. Bedenkt man dabei, dass wirkliche Süsswasserbildungen in der alpinen Trias bisher unbekannt waren, dann leuchtet wohl auch die Wichtigkeit der eben erwähnten Entdeckung ganz und gar ein.

Auf Anregung des Herrn Dr. A. Bittner habe ich nun im vorigen Sommer von Süddalmatien, wo ich mit geologischen Aufnahmen beschäftigt war, einen Abstecher nach Trebinje und von dort nach Lastva gemacht, um die geologischen Verhältnisse des in Rede stehenden Terrains etwas näher zu studiren. Während des einwöchentlichen Aufenthaltes in Lastva wurde zunächst eine genauere Aufnahme des Profils durch das Jazina-Thal oder vielmehr von den Höhen der Borova bis zum Kamme des Zastrm durchgeführt und konnte hernach auch ein ziemlich bedeutendes Stück der Landschaften Korjenići und Klobuk geologisch kartirt werden.

Die Grundlinien des Aufbaues sind von Herrn Grimmer ganz richtig dargestellt worden, und ich bestätige mit grosser Befriedigung seine diesbezüglichen Angaben in dem Aufsatze Dr. Bittner's. Im Hinblicke jedoch darauf, dass sich meine Aufzeichnungen im Detail von der Profilskizze Grimmer's vielfach unterscheiden, erachte ich es für nicht überflüssig, meine Beobachtungen hier zu veröffentlichen, insbesondere da ich ausserdem in der Lage bin, eine kleine Kartenskizze beizufügen, die gelegentlich späterer Aufnahmen vielleicht als willkommene Vorarbeit von Nutzen sein könnte.

Das von mir untersuchte Gebiet fällt zum grösseren Theile dem Districte Korjenići, zum kleineren dem bereits an Montenegro grenzenden Landstriche Klobuk zu, umfasst jedoch nur Stücke der beiden genannten Regionen. Es erstreckt sich, wie man aus dem beigeschlossenen Kärtchen ersieht, von der Trebinjčica westlich von Grančarevo donje bis Hadžimagovina[1]) und reicht von der Borova und dem Skorupan im Süden bis zu dem Kammrücken des Zastrm und des Slavine brdo im Norden. Die Sušica, welche in Montenegro entspringt und unterhalb Ravni brijeg ihren bedeutendsten Zufluss, den Jazina-Bach, in sich aufnimmt, mündet innerhalb dieses Gebietes, bei Ušće in die Trebinjčica. Zur allgemeinen Orientirung sei noch angeführt, dass die Entfernung zwischen Trebinje und Lastva, dem heute zufolge der Anlage mustergiltiger Obstbaum- und Weinrebenculturen durch die Regierung wirtschaftlich wichtigsten Orte des uns beschäftigenden Terrains, in der Luftlinie ungefähr 11 *km* beträgt. Beide Punkte verbindet jetzt eine gute, längs der Trebinjčica sich ziehende Fahrstrasse.

Wie in dem oben citirten Aufsatze Dr. Bittner's vollkommen zutreffend berichtet wird, haben wir es hier mit einem gewölbeartigen Aufbruche der Triasformation im Bereiche der Kreidebildungen, aus

[1]) Es muss hier bemerkt werden, dass mir als Name der auf der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie die Bezeichnung Hadžimagovina führenden Häusergruppe allgemein Djambegovina angegeben wurde. Dagegen scheint der Name Hadžimagovina für die Ortschaft Župa vielfach im Gebrauch zu stehen.

welchen bekanntermassen der weitaus grösste Theil der Hercegovina aufgebaut erscheint, zu thun. Das Jazina-Thälchen durchschneidet, quer auf das Schichtstreichen verlaufend, das Gewölbe genau in der Mitte und eignet sich, indem es die tiefsten, noch zutage tretenden Schichten gut aufdeckt und nebstbei sehr schöne Aufschlüsse bietet, ganz besonders für das Studium sowohl der stratigraphischen als auch der tektonischen Verhältnisse. In dem westlichen grösseren Abschnitte der Triasantiklinale herrscht durchwegs nordwestliches Schichtstreichen. Jenseits des Visočnik tritt hingegen eine Wendung ein, die sich ziemlich rasch vollzieht, und es kommt dann weiter in dem östlichen Abschnitte nur mehr die nordöstliche oder ostnordöstliche Richtung zur Geltung.

Ueber die Gesammtausdehnung der hier emportauchenden Triassedimente ist es mir nicht möglich, eine genaue Aufklärung zu geben, weil meine Untersuchungen keinen solchen Umfang gehabt haben, dass die Grenzlinien derselben hätten überall ermittelt werden können. Blos gegen Westen wurde der Umriss des Aufbruches kartographisch fixirt. Die Triasablagerungen verschwinden daselbst unter den auf ihnen ruhenden Kreidekalken eine kurze Strecke hinter Grančarevo donje, dort, wo sich das Trebinjčica-Thal plötzlich wieder verengt. In östlicher Richtung wurden sie über Hadžimagovina und Skoči grm hinaus nicht verfolgt, doch man darf beinahe als sicher annehmen, dass sie sich auf montenegrinisches Gebiet, vielleicht sogar weit in dasselbe hinein fortsetzen.

Vorderhand will ich nur noch erwähnen, dass der südliche Flügel des Gewölbes etwas breiter ist als der nördliche, welche Erscheinung darin ihre Begründung findet, dass auf der Südseite die Schichten im Kern der Antiklinale flacher gelagert sind und überdies kleine secundäre Faltenbiegungen aufweisen. Nebenbei gesagt, zeigen die Bänke in dem mittleren Theile fast immer ein viel steileres Einfallen als an den Rändern. Der Neigungswinkel wird von aussen nach innen zu allmählig um 30° grösser.

Ungemein zutreffend ist die Schilderung des landschaftlichen Gegensatzes zwischen dem Triasterrain und den umgebenden Kreidebergen, welche J. Grimmer seinen geologischen Ausführungen vorausschickt. Gegen die vorwiegend kahlen, steinigen Bergplateaux und Höhenrücken der Kreideformation mit ihrem typischen Karstcharakter hebt sich ersteres durch die weicheren Conturen seiner Berge und durch das reichere Vegetationskleid, welches die zahlreichen, daselbst hervorbrechenden, mitunter sehr starken Quellen, etliche niemals austrocknende Bäche und überhaupt die dem Pflanzenwuchse zuträglichere Bodenbeschaffenheit bedingen, ziemlich scharf ab. Schon der erste Anblick dieser Landschaft drückt die Ueberzeugung auf, dass zwischen den Felsabstürzen der Kammregion des Zastrm, des Klobuk, der Borova, des Skorupan und der Djevojačke grede, namentlich in den in der Mitte sich ziehenden niedrigeren Erhebungen Gesteine auftreten von wesentlich anderem Charakter, als beispielsweise jene, welchen man auf dem Wege von Trebinje nach Lastva bis zur Trebinjčica-Thalweitung bei Grančarevo donje begegnet.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wollen wir nun auf den geologischen Bau der besagten Region etwas mehr im Detail eingehen und vor allem die Schichtfolge, so wie sie in dem Profil auf Tafel IV zur Darstellung gebracht wurde, näher in Betracht ziehen.

1. Die ältesten, hier zutage tretenden Schichten, welche den im Jazina-Thale sehr gut entblössten Gewölbekern bilden, sind dunkelgraue bis schwarze, feinschiefrige und feingebänderte, öfters auch ganz dichte, sehr harte, plattig, bald in dünneren, bald in dickeren Bänken abgesonderte Kalke im Wechsel mit seltenen schmalen Hornsteinzwischenlagen. Manche Bänke erscheinen derart bituminös, dass sie ohneweiters als Stinkkalke bezeichnet werden können. Ganz vereinzelt finden sich darin endlich auch dolomitische Einschaltungen.

Trotz des Mangels an Versteinerungen, von denen es mir nicht geglückt ist, selbst nur eine Spur zu entdecken, lässt sich das Alter des in Rede stehenden Complexes wenigstens annäherungsweise durch den Umstand bestimmen, dass in der höher folgenden Serie das Vorhandensein der Aequivalente der Raibler Schichten constatirt wurde. Es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass der Kern unserer Antiklinale noch der mittleren Trias angehört

Speciell da zeigt sich die Ungleichheit der beiden Sattelflügel überaus deutlich ausgeprägt. Die steil nordöstlich einfallende Partie erscheint um ein Bedeutendes kürzer als die flacher nach Südwest geneigte.

2. Auf den eben besprochenen Kalken liegen concordant gelblichgraue und aschgraue, zumeist feinschiefrige, theils feste, theils wieder weichere Mergel, die stellenweise in sehr leicht zerfallende, bröcklige Mergelschiefer übergehen. Sie wechseln wiederholt mit hell- oder dunkelgrauen, schalig brechenden Mergelkalken, und hie und da kommen in ihnen auch einzelne Lagen eines feinschiefrigen, harten, dunklen Kalkes vor. Die Mehrzahl der Bänke schliesst Versteinerungen ein. Als das Leitfossil muss eine kleine *Posidonomya* bezeichnet werden, welche nächst verwandt mit *Posidonomya Wengensis Wissm.*, wenn nicht gar mit ihr identisch sein dürfte. Dieselbe tritt, besonders in den Mergeln, ungemein häufig auf; man kann geradezu sagen, dass manche Mergellagen von ihr vollständig erfüllt sind. Ausserdem finden sich noch andere Bivalven, von denen meine palaeontologische Ausbeute einige Exemplare umfasst. Aus einer der von Herrn Grimmer eingesendeten Gesteinsproben führt Dr. Bittner bekanntlich auch ein Fragment von *Cuspidaria gladius Laube* an, das zusammen mit den Schalen der obgenannten *Posidonomya* auf der Oberfläche einer Kalkmergelplatte liegt.

Die Frage, ob wir es hier bereits mit dem untersten Theile der Raibler Schichten oder mit dem Wengen-Cassianer Niveau zu thun haben, wird erst nach der genauen, von Dr. Bittner zu gewärtigenden Untersuchung der kleinen Fauna beantwortet werden können.

Landschaftlich sind die Posidonomyen führenden Mergel in ihrem ganzen Verlaufe durch eine schwache, aber immerhin leicht wahrnehmbare Terraindepression gekennzeichnet. Auf der linken Seite des

Jazina-Thales erreichen sie gerade noch die Höhe des Rujevo brdo-Rückens, auf der rechten dagegen tauchen sie schon in der halben Entfernung vom Gipfel des Visočnik unter die jüngeren Schichten hinab.

3. Das nächste Glied wird dann gebildet durch kaffeebraune und dunkelgraue bis schwarze, selten lichtgefärbte, in der Regel feingebänderte oder dünnschiefrige, nur hie und da dicker gebankte Kalke, welche fast alle ungemein bitumenreich sind und wahre Stinkkalke vorstellen. Einige enthalten Kieselknollen und zeigen auf den Schichtflächen ausgewitterte, sehr schlecht erhaltene Spuren mariner Pelecypoden nebst Gastropodendurchschnitten. Häufig beobachtet man Einlagerungen schwarzer oder kaffeebrauner Mergelkalkschiefer, selten geringmächtige Einschaltungen eines körnigen Kalkes.

4. Ueber den Stinkkalken folgt ein petrographisch sehr mannigfaltig zusammengesetzter Schichtencomplex, der dadurch, dass er ein Kohlenlager birgt und grossen faciellen Wechsel darbietet, unser Interesse unter allen daselbst entwickelten Triasgliedern am meisten erweckt. Er besteht aus dunklen oder schwarzen, dichten, muschlig brechenden, zuweil auch knoliigen Kalken, welche vorwiegend in dicken Bänken, hin und wieder auch plattig abgesondert erscheinen, aus kaffeebraunen Stinkkalken und aus schwarzen oder braunen kohligen und bituminösen Stinkmergeln, die in der Regel sehr weich sind und blättrig zerfallen. Hellgraue Kalke kommen nur ganz untergeordnet vor. Zwischen diesen Gesteinen findet ein wiederholter und streckenweise rascher Wechsel statt. In dem südwestlichen Schenkel des Gewölbes habe ich sechs grössere Einlagerungen von Stinkmergeln, deren Mächtigkeit zwischen 6 und 70 *cm* schwankt, neben einer Menge kleinerer beobachtet.

Fossilien begegnet man überall. Die Kalke führen hauptsächlich Gastropoden, unter denen namentlich Formen aus den Familien *Naticidae* und *Neritopsidae* besonders stark vertreten zu sein scheinen. Der Erhaltungszustand fast aller Versteinerungen hier lässt leider sehr viel zu wünschen übrig. Dieselben sind entweder ganz verdrückt oder man sieht von ihnen blos schlecht herausgewitterte Durchschnitte an der Gesteinsoberfläche. Als noch bedeutend fossilreicher haben sich die kohligen und bituminösen Mergel erwiesen. Ein Theil der Stinkmergel schliesst zahlreiche Pelecypoden ein, vor allem die charakteristischen Schalen von *Cuspidaria gladius Laube* und Megalodonten. Andere Lagen sind wieder voll von Gastropoden. Unter den letzteren müssen auseinandergehalten werden einerseits solche, die marine, mit denen der Kalke identische oder verwandte Formen beherbergen, andererseits solche mit an gewisse Süsswassertypen ausserordentlich erinnernden Gastropoden, also Lagen offenbar lacustren Ursprungs. Schon Dr. Bittner erwähnt übrigens aus der Collection Grimmer's Süsswassergastropoden, die sich mit den Schalen eines kleinen *Unio* in einem Handstücke vergesellschaftet finden. In meinem Material haben sich Unionen allerdings nicht vorgefunden, doch unterliegt es, wie ich nach dem Studium der Schichtfolge und der Aufnahme der Gesteinscharaktere an Ort und Stelle versichern kann, nicht dem

geringsten Zweifel, dass die betreffenden Unionen aus diesem Schichtencomplexe herrühren [1]).

Wir haben hier nun, wie bereits Dr. Bittner in seinem Aufsatze mit Nachdruck betont hat, zum erstenmale die überraschende Thatsache zu verzeichnen, dass in der alpinen Trias echte Süsswasserablagerungen vorkommen. Die Entwicklung, zu der sie in den Gebieten Korjenići und Klobuk gelangt sind, ist allerdings, wenigstens nach unserem heutigen Stande der geologischen Kenntnis der Hercegovina zu urtheilen, eine äusserst beschränkte. Es handelt sich nur, wie man vorderhand annehmen muss, um wenige, relativ sehr schmale Einschaltungen in sonst durchwegs marinen Absätzen.

Mit den lacustren und den marinen, *Cuspidaria gladius Laube* sowie Megalodonten enthaltenden Stinkmergeln steht das von Herrn Berghauptmann Grimmer genau untersuchte Kohlenlager in Verbindung. Man beobachtet im grossen und ganzen drei durch die im Jazina-Thale vorgenommenen Schurfarbeiten auf beiden Sattelflügeln sehr gut aufgeschlossene Flötze. Das mächtigste Flötz ist das mittlere. Es besitzt eine Dicke von ungefähr 35 *cm*. Die Mächtigkeit des liegenden Flötzes beträgt beiläufig 12 *cm*, jene des hangenden dagegen nur 3 *cm*. Die Zwischenmittel werden gebildet, wie gesagt, vorzugsweise durch die kohligen und bituminösen weichen Mergel, theilweise aber auch durch Kalke.

Dass diese ganze Schichtgruppe dem Niveau der Raibler Schichten angehört, wurde bekanntlich schon durch Dr. Bittner auf Grund des massenhaften Auftretens von *Cuspidaria gladius Laube* in Gesellschaft zahlreicher Megalodonten unzweifelhaft festgestellt. Hieher möchte ich übrigens auch die unter 3 angeführten, stratigraphisch tiefer liegenden Stinkkalke, obzwar palaeontologische Anhaltspunkte dafür bis jetzt fehlen, wegen ihrer petrographischen Aehnlichkeit und im Hinblicke auf den sonst engen gegenseitigen Zusammenhang noch einbeziehen.

5. Weiter aufwärts stellen sich plötzlich Dolomitbänke ein, und man überschreitet dann im unmittelbaren Hangenden der vorher beschriebenen Sedimentabtheilung eine streckenweise nur 20 *m* mächtige Zone rasch und wiederholt mit einander alternirender dunkler bis schwarzer, hellgrauer und röthlicher, dichter oder knolliger Kalke, weissen, zuckerkörnigen Dolomits, bunter, ziemlich fester Mergel und theils rother, theils grüner, weicher Mergelthone. Die bald mit dem Dolomit, bald mit den Kalken verknüpften bunten Mergel und mergeligen Thone erscheinen ausnahmslos blos in ungemein dünnen Zwischenlagen. Einige von ihnen schliessen, ebenso wie manche der benachbarten Kalkbänke in ungeheuerer Menge die Gehäuse eines kleinen Gastropoden ein, der höchstens die Grösse von 5 *mm* erreicht

---

[1]) Herr Dr. Bittner theilt mir mit, dass von diesem *Unio* mehrere gute Exemplare aus dem von Berghauptmann Grimmer eingesendeten Materiale gewonnen, auch die Schlösser beider Klappen blossgelegt wurden, und dass derselbe in der Fortsetzung der Beschreibung der Trias-Lamellibranchiaten in Bd. XVIII, Heft 2 der Abhandlungen der k. k. geol. R.-A. (Taf. XXXI, Fig. 14—16) als *Unio Grimmeri n. sp.* zur Beschreibung gelangt.

und sich, wie nach seiner Gestalt und Sculptur vermuthet werden darf, möglicherweise als eine Naticella erweisen wird. Die gleiche oder eine sehr ähnliche Form findet sich, nebenbei bemerkt, auch schon in den Kalken und bituminösen Mergeln der vorhergehenden Gesteinsgruppe überaus häufig.

Besonders günstig aufgeschlossen trifft man diesen Schichtencomplex zunächst bei der Mühle im Jazina-Thälchen, dort, wo sich der von Lastva durch das genannte Thälchen gegen Sehović-Glavica führende Weg plötzlich nordwärts wendet, und dann im Močila-Thal zwischen dem Visočnik und dem Vjeli vrh. Seine äusserste Verbreitungsgrenze gegen Westen, bis zu der er im Streichen oberflächlich verfolgt werden kann, bevor er unter dem Hauptdolomit verschwindet, liegt bei den Häusern von Mahala. Eine gesonderte kartographische Ausscheidung desselben erschien wegen seiner geringen Mächtigkeit nicht durchführbar, und da andererseits die Fossilien und gewisse petrographischen Merkmale auf einen innigeren Zusammenhang mit den darunter entwickelten Aequivalenten der Raibler Schichten hindeuten, so wurde er auf der Karte, ungeachtet des Ueberhandnehmens von Dolomit in ihm, nicht an den darüber ruhenden Hauptdolomit, sondern an die beiden statigraphisch tieferen Schichtgruppen angegliedert.

6. Nun folgt die letzte, jüngste Abtheilung der Triasablagerungen, ein weisser bis lichtgrauer, in sehr dicken Bänken abgesonderter Dolomit, der, was Mächtigkeit anbelangt, alle übrigen Triasglieder zusammengenommen mehr als um das doppelte übertrifft. Sein Aussehen bleibt keineswegs immer gleich. Manchmal trägt er eine deutlich ausgeprägte, zuckerkörnige Beschaffenheit zur Schau, vielfach ähnelt er wieder bis zu einem gewissen Grade sehr festen Mergeln, indem er öfters einen ziemlich grossen Thongehalt besitzt, und auf den letztgenannten Umstand mag es zurückgeführt werden, dass Herr Grimmer hier von grauen Thonmergeln spricht. Einlagerungen irgendwelcher anderer Gesteine kommen in ihm nicht vor, und der gesammte Complex stellt sich, wie schon aus der charakteristischen Art der Verwitterung auf den ersten Blick zu ersehen ist und wie die chemische Analyse selbst der thonreicheren Proben ergeben hat, nur als Dolomit dar. Es mag noch erwähnt werden, dass in seinem Verbreitungsgebiete zahlreiche Quellen hervorbrechen. Dadurch und durch die häufige Beimengung thoniger Bestandtheile erklärt sich denn auch die verhältnismässig grosse Fruchtbarkeit des von ihm gebildeten Bodens.

Der Hauptdolomit nimmt an der Zusammensetzung des von mir untersuchten Terrains den wesentlichsten Antheil, und da er stets sehr schön gebankt ist, prägt sich in ihm der gewölbeartige Aufbau nicht minder scharf aus, als in den älteren Schichtgruppen. Welche Gegenden ihm zufallen, braucht wohl in Anbetracht dessen, dass eine geologische Karte (vergl. Tafel IV) vorliegt, nicht näher angegeben zu werden. In seinem unteren Theile, vor allem an der Grenze gegen die nächst tieferen Triasschichten, zeigt der Hauptdolomit auf der Südseite der Antiklinalwölbung ein Verflächen unter einem Winkel von beiläufig

45°, auf der Nordseite fällt er analog der Unterlage sogar noch viel steiler ein. Gegen oben wird aber das Einfallen nach und nach flacher, und schliesslich ganz zuoberst unter den Kreidekalken des Zastrm und der Borova beträgt die Neigung der Bänke nur mehr 20—30°. Zwischen dem westlichen und dem östlichen Abschnitte der Antiklinale macht sich übrigens diesbezüglich insofern ein Unterschied bemerkbar, als in dem letzteren, wo das Schichtstreichen von Südost nach Ostnordost umbiegt, allgemein, auch bei den Raibler Schichten, die namentlich in Močila-Thal ausgezeichnet entblösst sind, ein minder steiles Einfallen beobachtet wird.

Zum Schlusse der Uebersicht über die hiesigen Triasbildungen sei noch speciell hervorgehoben, dass zwischen allen daselbst uns entgegentretenden Gliedern der Triasformation überall vollkommene Concordanz herrscht. Man kann auch daher in diesem Falle kaum einer anderen Meinung Raum geben, als dass die gesammte Schichtfolge, von den allem Anscheine nach mitteltriadischen Kalken des Gewölbekernes angefangen, bis zu den obersten Bänken des Hauptdolomits eine ununterbrochene ist.

7. Die Hülle, aus der die Trias in Korjenići und Klobuk emportaucht, gehört, wie gleich dargethan werden soll, offenbar der mächtigen Serie cretacischer Ablagerungen an, die in dem hercegovinischen Gebirge eine so hervorragende Rolle spielen. Es sind dies dichte, vornehmlich lichtgraue, seltener dunkle, meistens dickgeschichtete Kalke im Wechsel mit Dolomiten. In höheren Horizonten schalten sich denselben auch bläulichgraue oder blauschwarze, bald dick- bald dünngebankte, plattige Mergelkalke und schwarze, dichte, sowie heller gefärbte, splittrig brechende Kalke ein. Die Entwicklung, welche hier die dolomitischen Zwischenlagen erreichen, ist im allgemeinen sehr stark.

Soweit sich meine Untersuchungen erstrecken, ruhen diese Absätze überall, ebenso auf dem Zastrm und auf der Borova, wie auf der Mašova gradina oberhalb Grančarevo und unten im Trebinjčica-Thale jenseits Grančarevo donje conform auf dem Hauptdolomit. Bei der ausserordentlichen Aehnlichkeit der petrographischen Merkmale wird dadurch geradezu der Eindruck hervorgerufen, als ob man es daselbst mit einer continuirlichen Schichten-Aufeinanderfolge zu thun hätte. Die palaeontologischen Funde lehren jedoch, dass zwischen beiden Gruppen stratigraphisch eine bedeutende Lücke besteht.

Auf der Borova gelang es mir, in den Gipfelkalken blos einen undeutlichen, nicht bestimmbaren Durchschnitt eines kleinen Gastropoden zu entdecken. Dafür wurden an der Strasse gegen Trebinje, hinter Grančarevo donje, nicht weit von der über die Trebinjčica führenden Eisenbrücke, mehrere fossilreiche Bänke angetroffen. Etliche Lagen eines splittrigen Kalkes schliessen dort eine grosse Menge Brachiopoden ein, leider aber von sehr schlechter Erhaltung, die sich nur ungemein schwer aus dem Gestein herausschlagen lassen, und von so indifferentem Typus — es sind das durchwegs glatte Terebrateln —, dass mit ihrer Hilfe ohne das Vorhandensein anderer Anhaltspunkte das Alter der Schichten kaum sicher ermittelt werden

kann. In einem dunklen Kalk daneben habe ich dann zahlreiche Gastropodendurchschnitte beobachtet, darunter solche, welche kleinen Nerineen angehören. Aus dem Vorkommen der Nerineen weiss man also wenigstens, dass hier entweder jurassische oder cretacische Bildungen vorliegen. Wiewohl es keineswegs ausgeschlossen ist, dass der unterste, den Hauptdolomit unmittelbar bedeckende Theil dieser Sedimente jurassischen Alters sei, möchte ich doch vorderhand eher glauben, es handle sich auch da schon um Kreideablagerungen, nachdem Dr. Bittner aus den Kalken und Dolomiten der Umgebung von Trebinje, wohin sich unsere eben beschriebenen Kalke und Dolomite unter Bildung mehrerer Falten fortzusetzen scheinen, zahlreiche Rudisten erwähnt[1]). Auffallend bleibt es aber jedenfalls, dass ich auf den von mir begangenen Strecken des in Rede stehenden Schichtencomplexes Rudisten nicht bemerkt habe.

Zu beiden Seiten des Triasaufbruches, im Norden und im Süden, setzen diese muthmasslich cretacischen Kalke und Dolomite die Gipfelregionen des Zastrm, des Slavine brdo, des Klobuk, der Borova, des Skorupan etc. zusammen und sind daselbst schon aus der Ferne dadurch kenntlich, dass sie über den lang sich herunterziehenden, im allgemeinen sanfter conturirten Hängen des Hauptdolomitterrains eine scharf markirte, steil abstürzende Stufe bilden. Einen ähnlichen orographischen Gegensatz bietet unter anderem auch der Ostabfall der Mašova Gradina. Anhangsweise füge ich noch bei, dass westlich von Grančarevo donje an der Trebinjčica, bald nachdem man die Grenze des untertauchenden Hauptdolomits passirt hat, sich eine mehr verworrene Lagerung einstellt. Die Schichten erscheinen dort sehr stark gewunden und dürften ausserdem vielfach verbrochen sein.

Wenn wir die hiesigen Triasbildungen mit jenen anderer, zumal der nächstgelegenen Gebiete vergleichen, so fällt uns vor allem der riesige Unterschied in der Entwicklung gegenüber den süddalmatinischen auf, der umsomehr überrascht, als die Entfernung zwischen beiden Regionen relativ sehr gering ist. Während in Süddalmatien als oberste Glieder der mittleren Trias fast überall bald mehr, bald weniger mächtige, mit grossen Massen von Noritporphyrit verbundene Tuffabsätze, echte Wengener Schichten, und in ihrem Hangenden Schiefer und Kalke vom Alter der Cassianer Schichten erscheinen und darüber dann innerhalb der unteren karnischen Stufe stets nur hornsteinreiche Hallstätter Kalke mit Cephalopoden, *Monotis* und Halobien folgen, also in der *Aonoides*-Zone eine Facies herrscht, wie sie vor Allem für gewisse Theile des Salzkammergutes bezeichnend ist, sieht man hier von Tuffen keine Spur und an Stelle der unterkarnischen hornsteinreichen Hallstätter Kalke kohlenführende, theils marine, theils lacustre Mergel und Kalke mit einer einen ganz anderen Charakter besitzenden Fauna auftreten. Selbst in dem obersten, petrographisch ähnlich entwickelten Gliede, welches allem Anscheine nach in beiden Gebieten den höheren Theil der karnischen und die

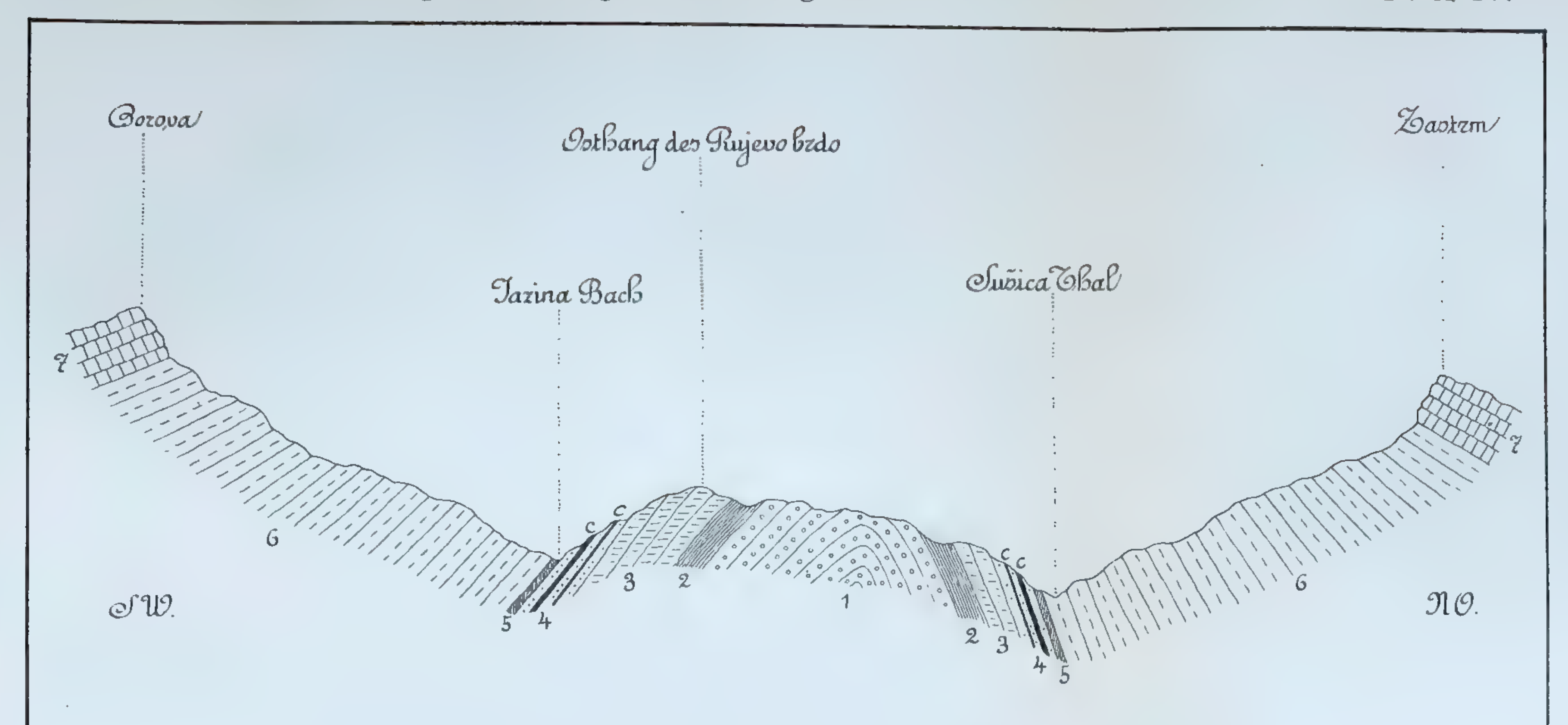
---

[1]) Vergl. A. Bittner: Die Hercegovina und die südöstlichsten Theile von Bosnien. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1880, Bd. 30, S. 898 ff.

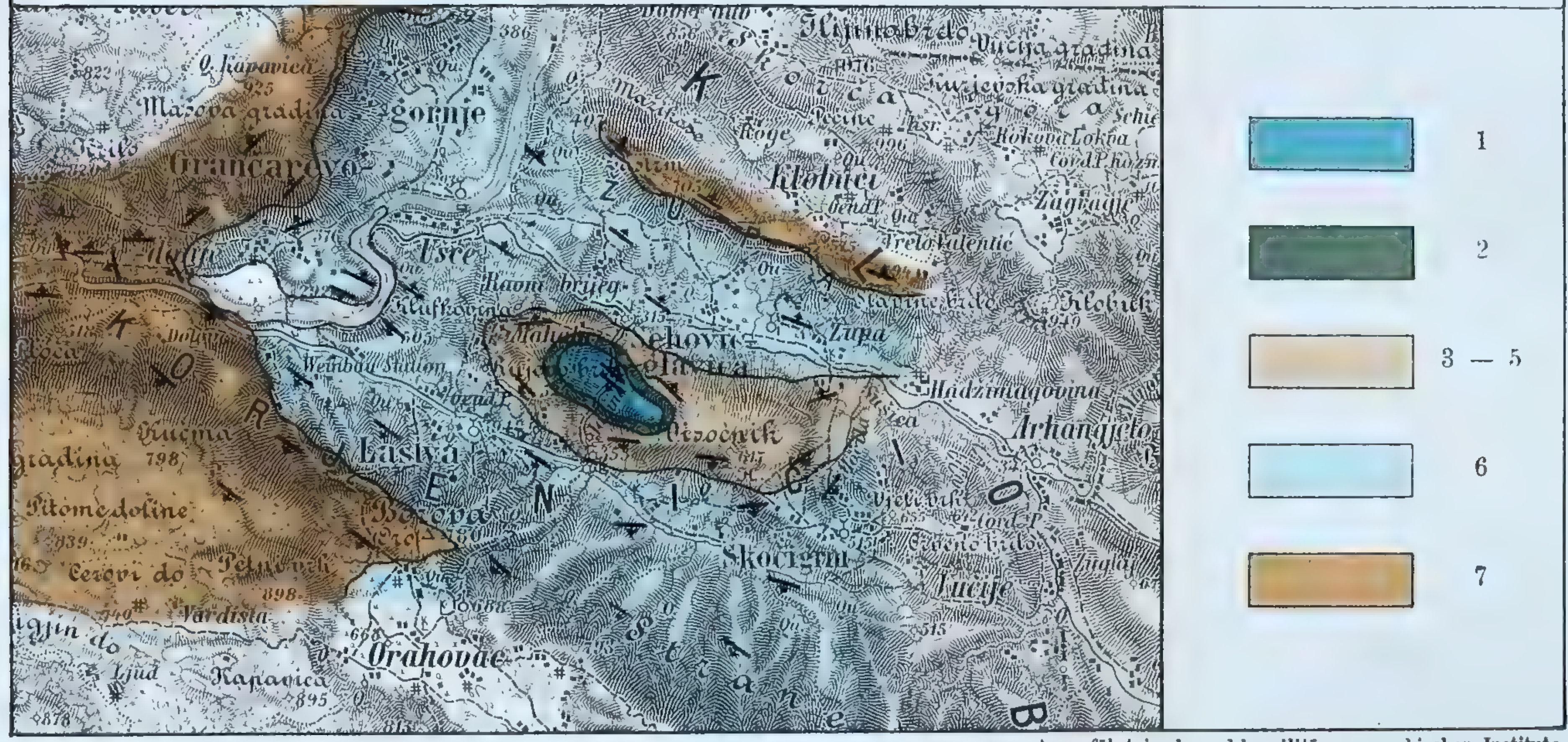
norische Stufe umfasst, macht sich insofern ein bedeutender facieller Unterschied bemerkbar, als dort zuunterst Riffbildungen, Korallenkalke und Korallendolomite, weitaus vorwiegen, hier dagegen ein wohlgeschichteter, öfters thoniger Dolomit von entschieden anderer Entstehung zur Beobachtung gelangt.

Die Trias von Korjenići und Klobuk weicht aber auch von allen übrigen Triasterrains der alpinen Gegenden durch das Vorkommen echt lacustrer Einschaltungen in dem Niveau der Raibler Schichten sehr wesentlich ab. Sie steht in dieser Beziehung vorläufig einzig da. Die meiste Verwandtschaft soll nach Dr. Bittner noch die obere Trias von Oberlaibach in Krain zeigen, wo die ebenfalls Kohle enthaltenden Raibler Schichten, wie Bittner sagt, zwar keine lacustren Beimengungen zu führen scheinen, doch sehr reich sind an einer überaus stark an *Unio* mahnenden Art von *Trigonodus*.

Eine grosse Erweiterung der palaeontologischen Kenntnisse darf entschieden einmal von der Bearbeitung der Fauna unserer Raibler Schichten erwartet werden, und zwar in erster Linie mit Rücksicht auf die Süsswasserformen. Zuvor würde es sich aber wohl empfehlen, die Untersuchungen weiter über die anstossenden, noch nicht oder ungenügend durchforschten Gegenden auszudehnen um ein grösseres Fossilienmaterial zusammenzubringen, denn die bisher aus dem interessantesten kohlenführenden Schichtencomplexe vorliegenden, theils im Jazina-, theils im Močila-Thale aufgesammelten Versteinerungen sind zumeist sehr schlecht erhalten, vielfach ganz zerdrückt.



1. Dunkle Bänderkalke der mittleren Trias. 2. Mergel mit Posidonomya cfr. Wengensis Wissm. 3. Stinkkalke (Raibler Schichten). 4. Theils marine, theils lacustre dunkle Kalke und Stinkmergel mit Megalodonten, Cuspidaria gladius Laube, marinen und Süßwassergastropoden, sowie Unio (Raibler Schichten), c = Kohle. 5. Dolomit im Wechsel mit Gastropoden führenden Kalken und bunten Mergeln und Mergelthonen. 6. Hauptdolomit. 7. Cretacische Kalke und Dolomite.



Ausgeführt im k. und k. militär-geographischen Institute.

Pironaea Slavonica n. sp.

Von **Vincenz Hilber.**

Mit 2 Lichtdrucktafeln (Nr. V—VI) und zwei Zinkotypien im Text.

I. Literatur über Pironaea.

1. Aufzählung.

Woodward, S. P. On the Structure and Affinities of the Hippuritidae. Quarterly journal of the Geological society of London XI. 1. Proceedings, 1855, 40, Taf. IV, Fig 4.

Meneghini. (Pironaea, genere nuovo di Ippuritide.) Atti della Società italiana di scienze naturali XI. Milano 1868, 402.

Pirona, Giulio Andrea. Sopra una nova specie di Hippurites. 1 Taf. Atti della Società italiana di scienze naturali XI. Milano 1868, 508.

Nicklès. Études géologiques sur le S.-E. de l'Espagne. Annales Hébert, Band I, 1891, 94. (Citirt nach Douvillé.)

Douvillé, H. Études sur les Rudistes. Mémoires de la Société géologique de France. Paléontologie. Mém. Nr. 6. Paris 1890—1897, S. 105, 109, 228, Taf. XVII, Fig. 1—5; Taf. XXII, Fig. 14.

Pethö, J. *Cucullaea Szabói*, eine neue Muschelart aus den hypersenonen Schichten des Pétervárader Gebirges. Földtani Közlöny XXII, 196. Budapest 1892.

2. Inhalts-Uebersicht.

Woodward beschreibt eine *Pironaea* als *Hippurites corrugatus*.

Douvillé stellt sie in das seither aufgestellte Genus.

Pirona beschreibt eine *Pironaea* als *Hippurites polystylus*. Er erwähnt die grosse Verschiedenheit von den anderen *Hippurites*-Arten und verspricht auf diesen Punkt zurückzukommen. Er bemerkt auch, dass die zahlreichen Falten denen von *Hippurites vesiculosus* *Woodw.* ähnlich seien. Dieser Name ist von Pirona durch ein Versehen statt *corrugatus* geschrieben worden, da *vesiculosus* ein *Hippurites* im engeren Sinne ist.

Nicklès gibt die Schichtfolge der *Pironaea* führenden Gruppe in Spanien.

Douvillé bringt einen neuen Schnitt des Stückes Pirona's, dann eines mitgefundenen Jugendexemplares. Im Ganzen hatte Pirona bis dahin drei Stücke gefunden.

Ferner bildet Douvillé eines der zahlreichen, aber ziemlich schlecht erhaltenen Exemplare der gleichen Art ab, welche Nicklès im südlichen Spanien gefunden hat.

Er erwähnt ferner, dass *Pironaea corrugata Woodw.* grosse Aehnlichkeit mit den Jugendformen der *Pironaea polystylus Pirona* besitze.

Pethö führt *Pironaea polystylus Pirona* aus Slavonien an.

II. Rudisten mit Falten am ganzen Umfange.

Batolites Montf.	*Pironaea Meneghini*	*Barretia Woodward* [1])
Nebenfalten nur in den äusseren Schalenschichten	Nebenfalten springen in die Porzellanschale vor	Die (in die Porzellanschale breit vortretenden) Nebenfalten und die Stiele der Hauptfalten in rundliche, durch dünne Leisten verbundene Pfeiler getheilt (Querschnitt rosenkranzförmig)

III. Pironaea-Arten [2]).

Pironaea corrugata Woodw. [3])
„ *polystylus Pirona*
„ *Slavonica Hilb.* [4])

IV. Fundorte.

P. corrugata Woodw.: Baktiarisches Gebirge, Ispahan SW, Persien, oder Hakim Khan (Hekim Chan) zwischen Trapezunt und dem Golf von Iskanderum, Kleinasien (Douvillé 109).

P. polystylus Pirona: Udine N, zwischen Subit und Platischitz, Norditalien; Cuatrendo, Südspanien; Cserevitz-Graben? [5]), Frusca gora in Ostslavonien.

P. Slavonica Hilber: Cserevitz-Graben, Frusca gora in Ostslavonien.

[1]) Nach Analogie mit den anderen Rudisten (Zähne, Zahngruben, hinterer muskeltragender Fortsatz, wie Douvillé zeichnet) erscheint die mehrfach behauptete Zugehörigkeit zu den Korallen ausgeschlossen. Der etwaige Ursprung der Falten aus einer bei den anderen Gattungen nicht vorhandenen Schalenschicht ist hier nicht berücksichtigt.

[2]) Deren Unterschiede am Schlusse von VI.

[3]) Nach einem Jugendexemplar?

[4]) Der von Zittel (Handbuch der Palaeont. I, 2, 86) zu *Pironaea* gestellte *H. organisans Montf.* ist ein *Batolites* (Douvillé).

[5]) Das Fragezeichen wurde mit Rücksicht auf die in dieser Arbeit als neu beschriebene Art von dem gleichen Orte beigesetzt.

V. Geologische Stufe.

Das Lager der *P. corrugata* wird von Douvillé nach dem Mitvorkommen von *Hipp. vesiculosus Woodw.* und *Hipp. colliciatus Woodw.* als unteres Campanien erklärt. *P. polystylus* aus Udine stammt nach Pirona aus Obersenon und nach Douvillé genauer aus dem Maëstrichtien (= Dordonien), wie die gleiche Art in Spanien nach Nicklès. Die Schichten des Cserevitz-Grabens mit „*Pironaea polystylus*“ und *P. Slavonica* scheinen von Pethö als Garumnien betrachtet zu werden, so dass die drei bekannten Arten: *corrugata, polystylus, Slavonica* in dieser Reihenfolge in den drei nach oben aufeinanderfolgenden Stufen: Campanien, Maëstrichtien, Garumnien vorkommen würden; falls Pethö's *Pironaea polystylus* nicht zu der von mir beschriebenen Art gehört, würde *polystylus* im Garumnien ausdauern.

VI. Pironaea Slavonica Hilber n. sp.

1. Fund.

Im Frühjahr bot ein Beamter aus Slavonien dem Joanneum in Graz eine „versteinerte Riesenschlange“ an. Es war die abgebildete *Pironaea.* Er hatte sie von einem Bauern aus Cserevitz erworben, welcher sie beim Holzsammeln zwischen Felsen gefunden hatte. Das Stück zeigt anhaftenden grauen Sandstein, welcher honiggelbe Quarzkörner enthält. Der Fundort liegt offenbar im Cserevitz-Graben, wo A. Koch[1]) fossilreiche Schichten der oberen Kreide entdeckt hat, nach Pethö[2]) mit *Pironaea.*

2. Beschreibung.

Aeussere Beschaffenheit. (Tafel V.) Es liegt mir nur ein Stück der Unterschale vor. Dasselbe stellt einen mässig gekrümmten Cylinder dar, dessen Länge an der Convexseite, nach der Krümmung gemessen, 245 *mm* beträgt. Die Durchmesser der nahe kreisrunden und ergänzt gedachten Schnitte betragen im deckelnahen Strunkende 153, im unteren 138 *mm.* Durch zahlreiche Einfaltungen entstehen schwach convexe Rippen mit Zuwachsstreifen. Ueber die Hälfte der äusseren Schalenschichte im oberen und fast die Hälfte im unteren ist abgewittert, so dass die Porzellanschale an die Oberfläche tritt.

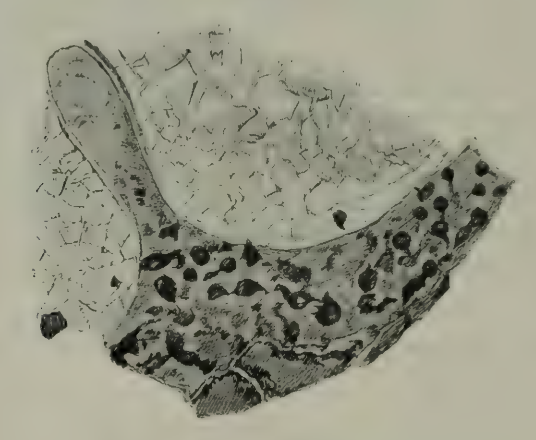
Innere Beschaffenheit. (Tafel VI.) Die äussere Schalenschichte ist von schwärzlicher Gesammtfarbe. Bei genauer Betrachtung sieht man, dass sie schwarz und weiss gefleckt ist. Die weissen Theile sind die Schale, die schwarzen entsprechen nach dem Querschliff (siehe umstehend Fig. 1) meist rundlichen, seltener un-

[1]) Koch, Anton. Beitrag zur Kenntnis der geognostischen Beschaffenheit des Vrdniker Gebirges in Ostslavonien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1871, 23.
Derselbe. Geologie der Fruscagora. Mathemat. und naturwiss. Berichte aus Ungarn. XIII. Berlin, Budapest, 1896. (Daselbst die übrige Literatur.)

[2]) *Cucullaea Szabói*, pag. 197.

regelmässig sechseckigen, vielfach anastomosirenden Canälen und dem nach dem Absterben des Thieres eingedrungenen, mit den organischen Resten des Thieres gemischten Detritus.

Fig. 1.



Querschliff. Vergrösserung: 2:1.

Auf dem Längsschliffe (Fig. 2) sieht man, dass die Canäle schräg verlaufen und rasch an den Seiten ausmünden (wo man sie mit der Lupe an der Oberfläche wahrnimmt); denn ihre Durchschnitte gleichen

Fig. 2.



Längsschliff. Vergrösserung: 2:1.

jenen des Querschnittes und sind nicht in die Länge gezogen. Dieser Schliff zeigt auch die Zuwachsstreifen der äusseren Schichte und der Pfeiler.

Die äussere Schalenschichte ist in dem oberen, aussen stark abgenützten Theile (welcher den Wohnraum enthält), an einer Stelle noch 7 *mm*, an vielen Stellen des unteren Strunkendes 6 *mm* dick, also bedeutend dicker als bei *P. polystylus* („kaum 4 *mm*").

Pfeiler als Einbuchtungen der äusseren Schalenschichte sind auf dem ganzen Umkreise vorhanden. Ihnen entsprechen die Furchen der Aussenseite. Die drei, denen von *Hippurites* entsprechenden Pfeiler befinden sich auf dem concaven Theile seitlich von der Linie der grössten Krümmung, so dass der hintere Pfeiler (*E*) dieser Linie am nächsten steht.

Die Schlossfalte (*L*) ist gerade, oben 60, unten (soweit der Strunk reicht) 53 *mm* lang, oben 2 *mm*, nur an einer Stelle 3 *mm* dick, während die von *polystylus* oben 4 *mm* dick ist. Sie wird nach unten nicht nur kürzer, sondern auch dicker, bis 4 *mm* in dem Strunke. Sie läuft in eine abgerundete Verschmälerung aus.

Der erste Hauptpfeiler (*S*) besteht in dem oberen Theile der Schale aus einem dicken Stiele und einem Köpfchen, während er in dem unteren Theile in einen dicken, kaum merklich eingeschnürten Zapfen übergeht. Seine Länge beträgt 23 *mm* oben, 20 *mm* unten, er wird also ebenfalls nach unten dicker und kürzer. Er ist nur wenig länger als ein Drittel der Schlossfalte.

Der zweite Hauptpfeiler (*E*) ist ungestielt, oben 40, unten 35 *mm* lang, oben 7, unten 5 *mm* dick, er wird also nach unten ebenfalls kürzer (gleichwie *L* und *S*), aber schmäler.

Der Abstand von Schlossfalte und erstem Pfeiler (von den einander zugekehrten Rändern an gemessen) beträgt $^1/_3$ des Umfanges.

Ausserdem sind 11 keulenförmige Nebenpfeiler vorhanden, welche in nicht sehr verschiedenen Abständen und nicht sehr verschiedener Länge den ganzen Umfang einnehmen. Sie verkürzen sich ebenfalls gegen den unteren Theil der Schale. Der längste misst 30 *mm* oben und 23 *mm* unten.

Die meisten schliessen unregelmässige Zwischenpfeiler ein, welche in der Zahl von sieben auftretend, verschiedene Formen, von leichten Anschwellungen der äusseren Schalenschicht an bis zu Zapfen und kurzen Keulen zeigen. Alle diese Falten besitzen die gleichen Canäle, wie die übrige äussere Schalenschichte. Die Canäle nehmen gegen die Spitze der Falten an Zahl ab.

Die Porzellanschale ist schmutzig-weiss, mit einem Stich in's Röthliche. Sie besteht nach den zwei Dünnschliffen aus unregelmässig eckigen Kalkklötzchen, welche mehrfach in Calcit verwandelt sind; sie hatte nahe dem Rande unregelmässig stehende Canäle, welche in gleicher Weise wie der Wohnraum und die Fugen zwischen den Zähnen und ihren Gruben von organischer Substanz enthaltendem Detritus ausgefüllt sind.

Der Wohnraum liegt excentrisch, nach der Seite des hinteren Hauptpfeilers, sein Querschnitt ist nach der Seite der Schlossfalte und der Hauptpfeiler hin lappig, nach den übrigen Seiten schwach gebogen. Er ist von Detritus, welcher bituminös geschwärzt ist, erfüllt.

Von den zwei hinteren Zähnen der Oberklappe ist der dem ersten Hauptpfeiler nähere (*mp*)[1]) bedeutend grösser als der entferntere (*B*). Die schwarze Umsäumung der Zähne rührt von mit organischem Stoffe gemischtem Detritus her, der in die Fugen zwischen Zähne und Gruben eingedrungen ist.

Entfernt von diesen einander sehr nahe liegenden Zähnen liegt der (grosse) vordere (*B'*).

Von dem Zahne der Unterklappe (*N* Douvillé) ist in der Ebene des oberen Schnittes noch nichts zu sehen, wohl aber auf der angewitterten Oberseite des Strunkes (dem abgeschnittenen Stücke des oberen Theiles), wo sein kleiner Durchschnitt zwischen *B* und *B'* sichtbar ist.

Unterschiede der bekannten Pironaea-Arten.

Arten	*polystylus*	*corrugata*	*Slavonica*
Zahl der langen Pfeiler (sammt der Schlossfalte und den zwei Hauptpfeilern)	11	0	14
Zahl der kurzen Pfeiler	10	0[2])	7
Schlossfalte	lang, dünn, gekrümmt	kurz, dünn, gerade[3])	lang, dünn, gerade
Erster Pfeiler	viel länger als die halbe Schlossfalte	viel länger als die halbe Schlossfalte	viel kürzer als die halbe Schlossfalte
Abstand zwischen Schlossfalte und zweitem Pfeiler	$^1/_7$ des Umfanges[4])	gegen $^1/_7$ des Umfanges	$^1/_{12}$ des Umfanges
Zwischenpfeiler zwischen erstem und zweitem Hauptpfeiler (*S* und *E*)	vorhanden	fehlend	fehlend
Zweiter Hauptpfeiler	gestielt	ungestielt	ungestielt
Dicke der äusseren Schalenschichte	bis 4 *mm*	?	bis 7 *mm*

[1]) Douvillé und Steinmann (Elemente 277) bezeichnen diese Leiste als muskeltragenden Fortsatz, Zittel (Handbuch I, 2, 85) nennt sie Zahn.

[2]) Das Fehlen der kurzen Pfeiler ist keine Jugendeigenthümlichkeit da sie bei den von Douvillé abgebildeten Jugendindividuen von *polystylus* vorhanden sind.

[3]) Das Klaffen der Schlossfalte am Aussenrande ein Jugendzustand?

[4]) Douvillé gibt auf Seite 106 diese Entfernung durch ein Versehen mit kaum $^1/_{16}$ des Umfanges an. Die Messung an seiner photographischen Abbildung und der Zeichnung Pirona's ergibt die hier mitgetheilte Zahl.

Der Wert der angegebenen Unterschiede wird sich erst bemessen lassen, wenn eine grössere Anzahl guter Stücke der genannten Arten bekannt sein wird. Von Wichtigkeit für die sogenannte Selbständigkeit der Arten wird es sein, ob Merkmale der einen Art mit denen einer anderen Art stellvertretend vorkommen, und ob das Zusammenvorkommen aller angegebenen Merkmale der gleichen Art Beständigkeit aufweist, und bei welchen Merkmalen dies etwa nicht der Fall ist.

Erklärung zu Tafel V und VI.

Tafel V. Oberfläche. Strunk nach Abtrennung der Schnitte.

Tafel VI, Fig. 1. Schnitt nahe der Deckelklappe.

Tafel VI, Fig. 2. Schnitt durch das untere Ende des Strunkes.

(Die Querschnitte sind unbedeutend verkleinert.)

Bedeutung der Buchstaben (wie bei Douvillé):

D = Wohnraum, *L* = Schlossfalte, *S* = vorderem, *E* = hinterem Pfeiler, *mp* = apophyse myophore (Douvillé), einem der zwei hinteren Zähne der Oberklappe (Zittel), *B* = dem anderen hinteren Zahn der Oberklappe, *B'* = vorderem Zahn der Oberklappe.

(An den Querschnitten sind die Grenzen der äusseren Schalenschichte mit Bleistift nachgefahren.)

Die Originale befinden sich im steiermärkischen landschaftlichen Joanneum in Graz.

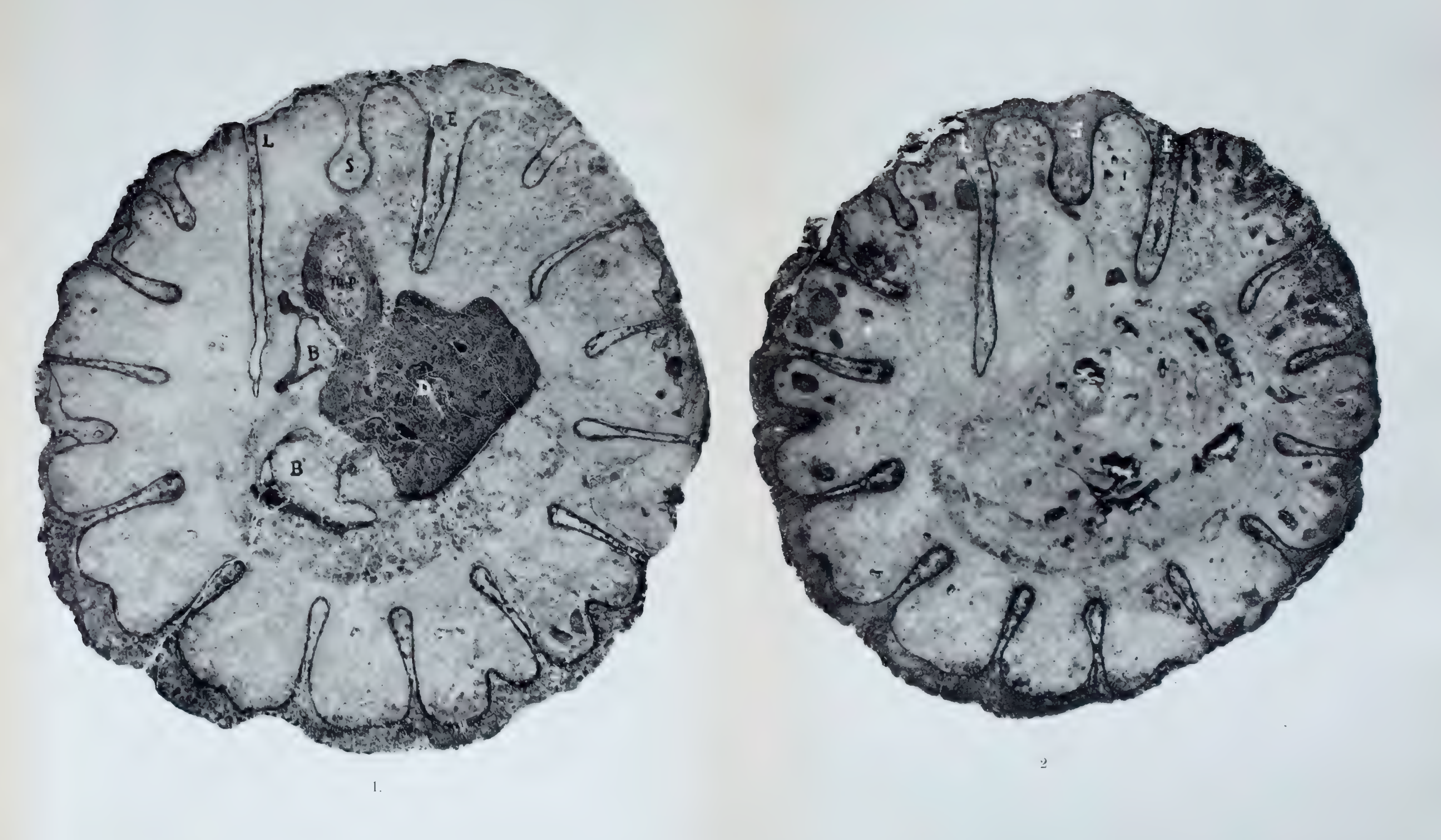
Herrn Prof. Dr. R. Hoernes danke ich für die freundliche Ausführung der vorzüglichen Photographien.



R. Hoernes phot

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. LI. 1901
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23



R. Hoernes phot.

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.

Ueber Ganggesteine und den Zuzlawitzer Kalk im Wolynkathale des Böhmerwaldes.

Von **Josef Woldřich** (Sohn).

Mit 4 Zinkotypien im Text.

Einleitung.

Im Querthale der Wolynka, welches sich vom Kubani (Boubín) über Winterberg und Wolyn gegen Strakonic hinzieht, führt fast stets längs des rechten Flussufers die Localbahn von Strakonic nach Winterberg, zahlreiche Aufschlüsse darbietend. Die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Gesteine stammen durchwegs aus solchen Aufschlüssen des eben genannten Thales; ich sammelte sie bei Gelegenheit der in dieser Gegend mit meinem Vater, Prof. Dr. J. N. Woldřich, gemachten Ausflüge, deren Ergebnisse derselbe eben für den Druck vorbereitet. An diesen Excursionen betheiligte ich mich in den Jahren 1899 und 1900, wobei ich meine Aufmerksamkeit insbesondere den hier ziemlich häufig vorkommenden Ganggesteinen zuwandte.

Die Wolynka entspringt am Fusse des Kubani (1357 *m*) und fliesst zuerst über Winterberg (696 *m*) gegen NO bis hinter Malenic (487 *m*), von da hat sie eine fast nördliche Richtung über Wolyn (440 *m*), Strunkovic (420 *m*) gegen Strakonic, wo sie in die Wotava mündet. Das Wolynkathal führt durch Gneisschichten, in denen vereinzelt Granitpartien auftreten und welche häufig von Granitgängen durchbrochen werden.

Allgemein streichen die hier verbreiteten Gneisschichten von NW gegen SO mit einem Einfallen nach NO; locale Abweichungen von dieser Richtung finden sich jedoch häufig vor.

Südwestlich vor Malenic fliesst die Wolynka durch ein ziemlich breites, malerisches Thal von der Station Elčovic gegen Malenic, vorher einen Granitrücken durchbrechend. In der Umgebung von Malenic breitet sich dieses Thal in eine von diluvialen und alluvialen Anschwemmungen ausgefüllte Ebene aus. Nordwestlich von Malenic durchsetzt der Fluss einen Granitgang, welcher den Gneiss quer zur Thalrichtung durchbricht. Dieser Granit bot offenbar noch zur Diluvialzeit dem raschen Wasserabfluss ein Hindernis, wodurch hier ein sumpfiger See entstand. Der weitere Lauf des Wolynkaflusses führt durch Gneiss in nordwestlicher Richtung bogenförmig in

ein breites Thal, welches sich von Minniberger's Papiermühle bis gegen Wolyn hinzieht. Im ganzen Wolynkathale kommen im Gneisse beiweitem mehr verschiedene, bisweilen ziemlich mächtige Gesteinsgänge vor, als bisher bekannt war. Auf der in der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführten Karte sind in dem von mir durchsuchten Gebiete, offenbar wegen einstigen Mangels an Aufschlüssen, bloss Gneiss und Granit im allgemeinen verzeichnet. Es treten jedoch hier in hinreichender Menge Syenitporphyre, Minetten und andere Ganggesteine auf. Auf die hieher sich beziehende Literatur, namentlich auf die grundlegenden Forschungen v. Hochstetter's, v. Zepharovich's, Jokély's, Camerlander's, v. Gümbel's u. a. werde ich im Laufe der Abhandlung hinweisen.

Zuvor sei mir noch erlaubt, dem Herrn Universitätsdocenten Dr. H. L. Barvíř, in dessen praktischen Uebungen ich die Arbeit ausführte, Herrn K. Preis, Professor an der böhm. Technik in Prag, dessen Zuvorkommenheit ich die chemischen Analysen zu verdanken habe [1]), Herrn Universitätsprofessor Dr. K. Vrba für sachliche Unterstützung und Herrn Universitätsprofessor Dr. J. N. Woldřich für zahlreiche Rathschläge und Mittheilungen, insbesondere betreffs der geologischen Verhältnisse des Wolynkathales, meinen tiefsten Dank auszusprechen.

A. Syenitporphyr, Minette und ihre Uebergangstypen.

1. Syenitporphyrgang bei der Bahnstation Elčovic.

In der östlich von der Station Elčovic liegenden Bucht der Wolynka tritt auf der rechten Seite der Strecke am südwestlichen Fusse der Anhöhe „Čerenec" ein quarzreicher, von einem grosse Feldspatheinsprenglinge enthaltenden Syenitporphyr durchbrochener Gneiss zutage.

In der sehr feinkörnigen, fast dichten, dunkelgrauen Grundmasse des Syenitporphyrs treten Einsprenglinge alkalischer Feldspathe, hauptsächlich Orthoklas, ziemlich häufig hervor und erreichen eine Grösse von 10—18 *mm*; ausserdem erscheinen kleine, durchschnittlich etwa 1 *mm* grosse Biotitblättchen eingesprengt, ferner in geringer Menge blassgrüner Amphibol in Form von Körnern oder 2—3 *mm* langen Aggregaten. In der holokrystallinen, mikroskopisch ziemlich feinkörnigen Grundmasse, welche allotriomorph ausgebildet ist und hauptsächlich aus Orthoklas, etwas Biotit und Quarz besteht, treten die oben genannten Einsprenglinge hervor. Als Nebengemengtheile sind spärlich vertreten: Apatit, Titanit, Pyrit, Magnetit, Zirkon, Rutil und vielleicht auch Cordierit.

Die eingesprengten Feldspathe sind hauptsächlich Orthoklas, spärlicher Mikroklin. Die Orthoklase sind meist nach dem Karlsbader Gesetze gebildete Zwillinge, seltener einfache Krystalle; begrenzt

---

[1]) Die Analysen wurden freundlichst vom Herrn Assistenten J. Mühlbauer durchgeführt.

sind sie von den Flächen M ($\infty P \infty$), P ($o P$), l (∞P), x ($P \infty$). Gewöhnlich überwiegt die Fläche M, wodurch die Krystalle einen tafelförmigen Typus erhalten; seltener herrscht einigermassen die verticale Richtung vor, wodurch der Krystall dann ein mehr säulenförmiges Aussehen bekommt. Die Feldspathe sind weiss, häufig auch etwas gelblich gefärbt, grösstentheils trüb. Die Oberfläche der eingesprengten Feldspathe ist mit kleinen Grübchen versehen und gezackt; in die Grübchen ragen Theile der Grundmasse hinein. Offenbar entwickelten sich die Feldspathe bis zu dem Stadium, in welchem die Grundmasse, deren Ausbildung der geradflächigen Begrenzung der Feldspathe bereits im Wege stand, starr zu werden begann. Der Mikroklin zeigt entweder eine, obzwar nicht überall gleichmässige, gitterförmige Structur oder er ist einfach ausgebildet.

Die Feldspathe schliessen kleine Poren ein, in denen eine klare, gewöhnlich ein Gasbläschen enthaltende Flüssigkeit nachweisbar ist; die Poren sind grösseren Theils secundären Ursprungs; sicher wenigstens dort, wo sie in länglichen Häufchen angeordnet sind und von trüben, infolge der Feldspathzersetzung entstandenen Staubgebilden begleitet oder theilweise auch ausgefüllt werden.

Die Trübung der eingesprengten Feldspathe pflegt deutlich hervorzutreten, doch ist sie nicht überall in gleichem Masse fortgeschritten. Stellenweise ist sie deutlicher längs parallel zur äusseren Umrandung laufender Streifen; danach kann man auf gewisse Zonarunterschiede im Aufbaue der Feldspathe schliessen. In einem grösseren Feldspathindividuum fand sich eingewachsen ein lappenförmig begrenztes Quarzkörnchen, in welches Ausläufer des Feldspathindividuums hineinragten, mikropegmatitisch das Körnchen durchwachsend. Einen solchen Quarz kann man als eine Ausscheidung ansehen, die als Rest bei der Feldspathkrystallisation entstand. Ausserdem findet man stellenweise ein im Orthoklas eingeschlossenes, lappenförmig begrenztes Quarzkörnchen; bisweilen sind in demselben auch Spuren von sauerem Plagioklas vorhanden. Von den übrigen, in unserem Gesteine sich vorfindenden Mineralien fand ich als Einschlüsse in den Feldspathen insbesondere Biotitblättchen; dagegen sind nirgends Feldspatheinschlüsse im Biotit oder Amphibol aufzufinden. Wie vorher auf Grund der rauhen Oberfläche, so kann man jetzt aus dem zuletzt besprochenen Grunde behaupten, dass die Feldspathe sich unter allen Einsprenglingen zuletzt entwickelt haben. Auffallender Weise tritt der Apatit nur sehr spärlich als Einschluss in den Feldspatheinsprenglingen auf.

Durch die Zersetzung der Feldspathe entsteht grösseren Theils Kaolin, weniger Muscovit; der Orthoklas unterliegt leichter der Zersetzung als der Mikroklin. Bemerkenswert war noch der Durchschnitt eines Einsprenglings, welcher durch seine Klarheit und sein Brechungsvermögen an Feldspath erinnert und parallel zur Länge auslischt; doch besitzt er eine unvollkommene Spaltbarkeit. An den Spaltrissen ist eine gelbliche, eisenhaltige Masse abgelagert, welche in der Umgebung des Durchschnittes fehlt; wahrscheinlich ist diese Substanz ein Product der beginnenden Zersetzung des Minerals. Auf Grund einer Vergleichung mit gut bestimmten Cordieriten, sowie mit

dem Brechungsvermögen des Mikroklin kann man schliessen, dass in dem beschriebenen Gesteine Cordierit vorhanden ist, obwohl nur accessorisch.

Der Feldspath der Grundmasse ist in Form von einfachen, unregelmässigen, meist feinlappig begrenzten Körnchen entwickelt und gehört hauptsächlich dem Orthoklas an. Seine kleinen Einschlüsse, sowie die Zersetzungsproducte sind analog denen der Einsprenglinge.

Der eingesprengte dunkle Glimmer ist stark durchscheinend, röthlichgelb, mittelmässig intensiv gefärbt. Schmale Durchnitte sind stark pleochroitisch, ⊥ zu *o P* sind sie braun-gelb, sehr hell, ‖ zu *o P* röthlich-braun mit bedeutender Absorption; sie löschen stets ‖ und ⊥ zu *o P* aus. Im conv. polar. Lichte erhält man auf der Fläche *o P* eine deutlich zweiaxige Interferenzfigur. Die optische Axenebene geht parallel zu einer Seite der sechsseitigen, wenig regelmässigen Umgrenzung der Tafeln. Der optische Axenwinkel ist verschieden gross; der grösste, welcher beobachtet wurde, misst etwas über 30°. Aus dieser optischen Untersuchung ersehen wir, dass der dunkle Glimmer in unserem Gesteine dem Meroxen angehört.

Ausser den äusserst feinen, theils Gas, theils vielleicht auch Flüssigkeit enthaltenden Poren schliesst der eingesprengte Biotit zum Unterschiede vom eingesprengten Feldspath eine ziemlich bedeutende Menge heller, idiomorph ausgebildeter, feiner Apatitsäulchen ein, ferner hie und da eine gelbe Rutilnadel, ein Körnchen rosafarbigen Titanits, Zirkons oder dunkle, haardünne Nädelchen, die wahrscheinlich auch dem Rutil angehören. Die dünnen Apatitsäulchen pflegen häufig deutlich nach der Fläche *o P* des Biotits angeordnet und einigermassen nach dessen krystallographischem Bau orientirt zu sein; doch stehen sie oft auch senkrecht oder schief zur Fläche *o P*, so dass man auf der genannten Fläche im Dünnschliffe ihre sechsseitigen Durchschnitte beobachten kann. Etwas Aehnliches beschreibt Starkl[1]) am Biotit des Glimmerdiorites von Christianberg im Böhmerwalde; daselbst schliesst ebenfalls der Biotit zahlreiche Apatitsäulchen ein, welche entweder zu einander parallel sind oder sich unter einem Winkel von 30°, 60° oder 120° kreuzen.

In dem im Biotit eingewachsenen Apatit wurde auch eine Rutilnadel aufgefunden, die parallel zur Längsrichtung des Apatits orientirt ist. Ringsum die Titanit- oder Zirkonkörner, seltener auch um manche Apatitsäulchen, pflegen Stellen zu sein, die weit intensiver gefärbt sind als der übrige Theil der Körnchen; es sind dies die bekannten, sogenannten pleochroitischen Höfe, die zuerst Michel Lévy[2]) am Glimmer, Rosenbusch[3]) am Cordierit beschrieb. Selbst doppelte pleochroitische Höfe beobachtete ich um einige Titanite; es umgibt nämlich den dunklen Ring eine weniger intensiv gefärbte Zone, welche gleichwohl deutlich dunkler ist als die äussere Randzone des

---

[1]) Die Mineralien im Glimmerdiorit von Christianberg im Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 643.

[2]) Sur les noyaux à polychroïsme intense du mica noir. Compte rendus 1882.

[3]) Die Steiger Schiefer und ihre Contactzone an den Granititen von Bar-Andlau und Hohwald. Strassburg 1877, pag. 221.

Biotits. Stellenweise schliesst mancher Biotit auch äussert feine Sagenitaggregate als primäre Einschlüsse ein.

Der Biotit ist gewöhnlich fein-, manchmal auch groblappig begrenzt; im Ganzen kann man jedoch häufig eine Annäherung an idiomorphe, sechsseitige Begrenzung erkennen. Am Rande des Biotits finden wir meist zahlreiche kleine, röthliche bis fast farblose Titanitkörner von verschiedener Gestalt. Die Körner sind an den Lappen des Biotits angewachsen, ringsherum gleichsam einen Rahmen bildend; diese Erscheinung weist offenbar auf magmatische Corrosion hin. Dasselbe beobachtete am Biotit der Lamprophyre bei Dresden Bruno Doss[1]), in welchem Falle ausserdem noch das Wachsen des Biotits längere Zeit dauerte, so dass man eine infolge der verschiedenen Zusammensetzung des Magma entstandene Zonarstructur erkennen kann.

In unserem Falle entstanden also plötzlich für die Entwicklung des eingesprengten Biotits ungünstige Verhältnisse; ein Theil desselben wurde wieder resorbirt und erst beim Erstarren der Grundmasse abermals ausgeschieden. Bemerkenswert ist noch, dass der im Biotit eingeschlossene Apatit von der Corrosion verschont blieb. Die zahlreiche Titanitausscheidung bei dieser Umstaltung des Biotits zeugt dafür, dass der Biotit reich an $Ti\,O_2$ ist und vielleicht zugleich auch nicht wenig $Ca\,O$ enthält. Infolge der Verwitterung bekommt der Biotit eine grüne Farbe und ändert sich in blassen Chlorit um; der Eisengehalt dürfte darnach wohl nicht sehr hoch sein. Die pleochroitischen Höfe des Biotits behalten auch im Chlorit eine sattere Färbung bei, allerdings sind sie dann grün und bleiben stärker pleochroitisch als die sie umgebende Masse.

Der infolge der Verwitterung des Biotits entstehende Chlorit steht der Doppelbrechung nach, sowie deshalb, weil er in schmalen Durchschnitten bisweilen etwas schief auslischt, nahe dem Klinochlor. Im conv. polar. Lichte weist er einen grossen optischen Axenwinkel negativen Charakters auf. Gewöhnlich bildet er Pseudomorphosen nach Biotit in Form von Schuppen und Blättchen, welche dieselbe Begrenzung besitzen wie der Biotit und in denen der Apatit, sowie der an den Rändern sich befindende Titanit unverändert bleibt. Im Innern des Chlorits sind zahlreiche, meist längliche Poren vorhanden, ausserdem pflegen zahlreiche, haarförmige Rutilnadeln ausgeschieden zu sein. Die Umwandlung des Biotits in Klinochlor begleitet stellenweise eine Ausscheidung zahlreicher kleiner, fast farbloser Titanitkörnchen, die in derselben Weise angeordnet sind, wie an den Biotiträndern, nur dass sie eine feinere Gruppirung aufweisen. Diese Erscheinung unterstützt die oben ausgesprochene Meinung, dass die Biotiteinsprenglinge an ihrem Rande im Magma resorbirt wurden. An manchen Stellen entsteht infolge der Biotitzersetzung auch schwach doppelbrechende Penninsubstanz.

In der Grundmasse bildet der Biotit feine, allotriomophe Schüppchen, welche dem Aussehen nach verwandt mit dem eingesprengten Biotit, jedoch etwas blasser sind.

---

[1]) Die Lamprophyre und Melaphyre des Plauenschen Grundes bei Dresden Min. u. petrogr. Mitth. 1890, pag. 35.

Die Amphiboldurchschnitte sind grünlich, auffallend blass, nur die Ränder pflegen etwas satter gefärbt zu sein. Mit Ausnahme dieser kleinen, satter gefärbten Stellen ist der grösste Theil der Amphibolsubstanz schwach pleochroitisch, und zwar ist diese ‖ *c* grünlich gefärbt mit kleiner Absorption, ⊥ *c* blassgrünlich, fast farblos, woraus man auf eine verhältnismässige Armut an Eisen schliessen kann.

Ausser den feinen, mit einer Flüssigkeit ausgefüllten Poren, schliesst der Amphibol hauptsächlich zahlreiche, fast klare Mikrolithkörnchen ein, welche verhältnismässig eine ziemlich grosse Doppelbrechung besitzen und die man grösstentheils für Titanit ansehen kann. Es kommen jedoch auch feine, deutlich erkennbare Titanitkörner vor, welche, wenn sie im Amphibol eingeschlossen sind, eine sattere Färbung ihrer Umgebung hervorrufen. Die Mikrolithe pflegen in Reihen, die parallel zu den nach dem Prisma des Amphibols gehenden Spaltrissen laufen, angeordnet zu sein, und soweit sie längliche Gestalt besitzen, sind sie auch in ihrer Längsrichtung nach jener der Amphibolindividuen orientirt. Ausserdem schliesst der Amphibol auch dünne Apatitsäulchen und deutliche rosarothe Zirkonkörnchen ein, welche denen im eingesprengten Biotit ähnlich sind. Das zahlreiche Vorkommen von Titanitmikrolithen, sowie die schwache Färbung des Amphibols führt uns auf den Gedanken, ob der Amphibol vielleicht nicht aus einem anderen Minerale entstanden ist, wenigstens an solchen Stellen, wo er Mikrolitheinschlüsse enthält. Zwischen gekreuzten Nicols erkennt man, dass manche Amphiboleinsprenglinge eigentlich Aggregate länglicher, kleinerer, drusenförmig angeordneter Individuen sind. Aber auch grössere Amphiboleinsprenglinge pflegen in ihrem Kerne einen solchen Aggregataufbau zu besitzen, wie der Amphibol, der durch Umwandlung aus Pyroxen z. B. in manchen Graniten und Dioriten entsteht. Aus dieser Erscheinung kann man demnach schliessen, dass unser Amphibol zum Theil infolge einer durch die Wirkung des Magmas erfolgten Umwandlung aus Pyroxen entstanden ist. In einem Amphibolschnitte scheinen fast farblose Spuren monoklinen Pyroxens im Kerne erhalten zu sein. Doch sind sie nicht so charakteristisch, dass man sie mit Sicherheit bestimmen könnte. Die grösseren Amphibolindividuen pflegen häufig Zwillinge nach dem Orthopinakoid zu bilden; bisweilen enthalten sie einige schmale, nach dieser Fläche eingewachsene Zwillingslamellen. Die Umrisse der Amphiboleinsprenglinge sind gewöhnlich feingelappt, allotriomorph, obwohl sie von gerader Begrenzung nicht immer weit entfernt sind. Ein achtseitiger Querschnitt wurde gefunden, der Pyroxenquerschnitten ähnlich sieht. Ausser den grösseren Amphiboleinsprenglingen, von denen gerade die Rede war, tritt der Amphibol auch in Gruppen drusenförmig gereihter, stengeliger Individuen von circa 0·3 *mm* Grösse auf, welche theils dieselben Mikrolitheinschlüsse wie die Einsprenglinge besitzen, bisweilen aber auch spärliche Hämatitschüppchen einschliessen; theilweise entbehren sie auch vollständig mikrolithischer Einschlüsse, was auf einen anderen Ursprung hinweisen würde als bei den Einsprenglingen und Amphibolgruppen, welche zahlreiche Titanitmikrolithe enthalten. Vielleicht könnte man schliessen, dass der Amphibol letzterer Art sich selbständig entwickelte. Die geringeren Dimensionen seiner

Individuen bezeugen wahrscheinlich, dass er sich rasch entwickelte in einem Stadium, in welchem das ungestörte Wachsen der grösseren Individuen fast aufhörte, und thatsächlich weisen hie und da beigemengte kleine Biotitblättchen auf eine Phase hin, in welcher sich bereits der Biotit zu entwickeln begann.

In Dünnschliffen dieses sowie einiger verwandter Gesteine dieser Gegend wurde die grösste Doppelbrechung des blassgrünlichen Amphibols durch Vergleichung mit dem Quarz auf etwa 0·024 bestimmt.

Die erhaltene Zahl ist also beiläufig dieselbe, wie sie Michel Lévy und A. Lacroix[1]) für den gewöhnlichen Amphibol von Kragerö angeben, und steht nahe der Doppelbrechung des Aktinoliths, welche sie mit 0·025 angeben; sie fällt also gerade zwischen die Zahlen, welche Rosenbusch[2]) anführt:

$\gamma - \alpha$ für gewöhnlichen Amphibol 0·023

$\gamma - \alpha$ für Aktinolith . . . . 0·025

Den anderen optischen Eigenschaften nach steht unser grünlicher Amphibol dem Aktinolith am nächsten.

Der Apatit ist hauptsächlich in Form von dünnen, sechsseitigen, durchsichtigen Säulchen, seltener als breite, allotriomorphe Körnchen entwickelt. Als Einschlüsse in ihm beobachtete ich eine helle Flüssigkeit mit einem Gasbläschen, stellenweise auch Rutil.

Die Titanitkörnchen sind im Gegensatze zum Apatit meist allotriomorph ausgebildet, selten findet man idiomorphe Ausbildung.

Der Zirkon erscheint ebenfalls in Form kleiner, farbloser oder röthlicher Körnchen oder Kryställchen, jedoch ist er spärlicher vertreten als der Titanit.

Der Rutil hat gewöhnlich die Form von gelben, haarfeinen Nadeln, manchmal bildet er auch feine Körner.

Erze kommen selten vor und sind äusserst fein bis staubförmig. Nach der Art der Begrenzung kann man hauptsächlich auf Magnetit oder Pyrit schliessen.

Die Fluidalstructur in der Grundmasse erkennt man an vielen Stellen aus der Anordnung der Biotitschüppchen.

Im Ganzen kann man in der Entwicklung unseres Gesteines folgende Reihenfolge erkennen: Am frühesten wurden Apatit, Zirkon und eine Anzahl der Titanitkörnchen ausgeschieden; darauf begann die Entwicklung des Pyroxens. Doch bald entstand eine Aenderung in den Krystallisationsverhältnissen und der Pyroxen ging in Amphibol über, worauf letzterer weiter fortwuchs. Auf die Entwicklung der grösseren Amphibolindividuen folgte die der kleineren Individuen, welch letztere häufig nach der Fluidalstructur der Grundmasse gestreckte Gruppen bildeten; bereits begann sich auch etwas Biotit zu entwickeln. Darauf folgte die Weiterentwicklung des Biotits; nach der Ausscheidung einer bedeutenden Anzahl von Einsprenglingen entstanden jedoch für den Biotit ungünstige Verhältnisse und dieser wurde am Rande resorbirt. Zuletzt von allen Einsprenglingen ent-

[1]) Tableaux des mineraux des roches. Paris 1889. „Amfiboles".

[2]) Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung, Stuttgart 1888.

wickelten sich die Feldspathe. Bevor schliesslich die Grundmasse erstarrte, wurden zuerst die Biotitschüppchen ausgeschieden und gleich darauf wurde die Krystallisation durch die Entwicklung der Feldspathe und spärlichen Quarzes beendet.

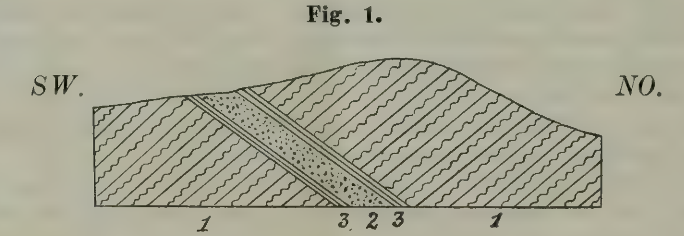
Unser Gestein ist also ein Syenitporphyr, u. zw. ein biotitführender, der hauptsächlich ausgezeichnet ist:

1. durch eine äusserst feinkörnige Grundmasse,
2. durch blassgrünlichen Amphibol, welcher sich noch im Magma entwickelte und wahrscheinlich grösstentheils durch eine Umwandlung des Pyroxen entstanden ist;
3. durch die häufige Corrosion der Ränder der Biotiteinsprenglinge,
4. durch Mangel an Erzen,
5. durch wahrscheinliches Vorhandensein accessorischen Cordierits.

2. Syenitporphyr am Fusse des Hügels Bor.

Im Durchbruche an der Bahnstrecke am nordwestlichen Fusse des Hügels Bor, nördlich von Malenic, durchbricht den von SO nach NW streichenden und unter einem Winkel von 35^0 gegen NW einfallenden Gneiss ein Syenitporphyrgang, welcher von OSO gegen WNW streicht und gegen SW einfällt. An dem Contacte mit dem Gneiss weist der Gang eine etwas schiefrige Structur auf.

Fig. 1.



Durchschnitt am Fusse des Hügels Bor.

1. Gneiss, 2. Syenitporphyr, der an den Sahlbändern (3) schiefrig wird.

Das Ganggestein ist seiner Structur und der Beschaffenheit der Bestandtheile nach mit dem vorher beschriebenen verwandt. Der Unterschied besteht hauptsächlich in der Grösse und Menge der Einsprenglinge. Während in dem früher beschriebenen Syenitporphyr grössere Feldspathkrystalle ziemlich zahlreich vertreten waren, sind sie hier verhältnismässig spärlich und erlangen eine Grösse von höchstens 1 *cm*; umso zahlreicher dafür sind die kleineren, porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathe von 2—4 *mm* Grösse, welche im vorhergehenden Gestein ziemlich schwach vertreten waren. Beachten wir jedoch die Menge der Feldspatheinsprenglinge im Ganzen, so ersehen wir, dass der vorher besprochene Syenitporphyr doch bedeutend mehr Feldspath enthält.

In dem früheren Gestein waren Plagioklasspuren selten, hier finden wir dagegen deutlichen Oligoklas vor, obwohl er doch noch verhältnismässig in geringer Menge auftritt.

Mikroperthit, der aus von Albit durchsetztem Orthoklas zusammengesetzt ist, findet sich hier häufig vor.

Die Haupt- und Nebengemengtheile sind fast identisch mit denen des vorhergehenden Gesteines. Porphyrisch ausgeschieden ist abermals ausser Feldspath auch Biotit. Die Feldspatheinsprenglinge gehören dem Orthoklas, Oligoklas, Mikroperthit und Mikroklin an. In der Grundmasse finden wir dann hauptsächlich Alkalifeldspathe und Quarz, welch' letzterer bei weitem weniger vertreten ist als die Feldspathe. Die Alkalifeldspathe sind grösseren Theils dem Brechungsexponenten nach Orthoklas; weniger, aber doch mit einem bedeutenden Antheil gehören sie zu den Gliedern der Oligoklas-Albitreihe; der Oligoklas tritt auch in der Grundmasse accessorisch auf. Weitere Nebengementheile sind Apatit, Titanit, Magnetit und Hämatit.

Manche Feldspathe haben eine annähernde Krystallgestalt, indem sie theilweise von geraden Flächen, hauptsächlich von *M*, *l*, *P*, *x* begrenzt werden. Andere haben ungerade Begrenzung. Häufig ist beim Orthoklas und Plagioklas, niemals jedoch beim Mikroklin, Zonarstructur [1]) entwickelt, u. zw. wechseln Streifen mit grösserer Doppelbrechung und Auslöschungsschiefe mit solchen, welche eine geringere Doppelbrechung und kleinere Auslöschungsschiefe aufweisen. Ziemlich häufig schliessen die Feldspatheinsprenglinge Biotitblättchen ein, so dass sie offenbar mit oder erst nach den letzteren sich entwickelten. Gruppen kurzen, stengeligen Amphibols kommen häufig vor und erlangen eine Grösse von 5·5 *mm*; ihr Umriss ist meist elliptisch. Im Ganzen sehen sie Linsen ähnlich, sind im Kerne blasser, am Rande heller und werden von einem dunkleren, intensiver grün gefärbten, hauptsächlich aus Biotit bestehenden Rahmen umschlossen. Diesen Gruppen pflegen Biotitschuppen, ausserdem hie und da ein Hämatitkörnchen beigemengt zu sein. Insbesondere an den Rändern findet man oft einen von Biotitschuppen gebildeten Rahmen; die mit dem Amphibol verwachsene Randzone der Schuppen ist gewöhnlich rein erhalten, während die der Grundmasse zugewendete Zone gewöhnlich der Corrosion unterlag. Offenbar spricht diese Erscheinung dafür, dass die hauptsächlichste Menge der Biotiteinsprenglinge sich erst nach Beendigung der Amphibolkrystallisation entwickelte.

Der Glimmer ist theils einaxig, theils zweiaxig mit einem kleinen optischen Axenwinkel und gehört dem Meroxen an. Der Amphibol ist im Dünnschliff schwach grünlich gefärbt, fast farblos; wie ich mit Hilfe der Methode Becke's fand, ist sein Brechungsexponent grösser als der des Biotits. Er lischt theils parallel, theils etwas schief aus, ist daher monoklin und gehört theils dem Aktinolith an, theils steht er wahrscheinlich auch dem Tremolit nahe.

Im Gegensatz zu den Gruppen stengeligen Amphibols sind die einheitlichen Amphiboleinsprenglinge bedeutend kleiner und verdienen hauptsächlich deshalb Beachtung, weil in ihnen Körner diopsidartigen Pyroxens eingeschlossen zu sein pflegen. Letztere erscheinen in Durchschnitten fast farblos oder nur schwach grünlich gefärbt und

[1]) Fr. Becke. Ueber Zonenstructur der Krystalle in Erstarrungsgesteinen. Tschermak's Min. u. petrogr. Mitth., Bd. XVII, pag. 97.

gehen durch randliche Umwandlung deutlich in die Amphibolsubstanz über.

Dieser Pyroxen besitzt gewöhnlich augitische Spaltbarkeit und ist vielfach zersprungen. Er enthält nur wenig Poren und schliesst nur selten ein Mikrolithkörnchen ein. Seine Randzone ist unregelmässig gelappt und geht in Amphibol über. An der Grenze ist er äussers fein zersprungen, und die Amphibolmasse besitzt hier zahlreiche Titanitmikrolithe und etwas staubförmigen Magnetit oder Hämatit, die man auch sonst im Amphibol verfolgen kann. Nur der Rand der Amphiboleinsprenglinge pflegt reiner zu sein oder er enthält überhaupt keine kleinen Einschlüsse, besitzt aber dafür eine etwas intensivere grüne Färbung. Offenbar entstand der grösste Theil der Amphiboleinsprenglinge wirklich durch Umwandlung diopsidartigen Pyroxens. Von einem dem eben beschriebenen ähnlichen Pyroxen handelt J. Kratochvíl[1]), nach welchem aus dem Pyroxen durch magmatische Umwandlung theilweise Amphibol entsteht, der den Pyroxenkern umschliesst; stellenweise ist ein Theil des Pyroxens im Innern des Amphibolrahmens in blassen, nadelförmigen Amphibol umgewandelt, der fächerförmig angeordnet ist. Den blassen Amphibolaggregaten pflegen, wie in unserem Falle, fein vertheilter Magnetit, bisweilen auch Biotitschuppen beigemengt zu sein. In einigen Fällen entstand auch in unserem Gesteine durch die Umwandlung des Pyroxens, dessen Reste gewöhnlich noch erhalten blieben, ausser Amphibol noch etwas Biotit. Eine Pseudomorphose von Glimmer nach Augit wurde bereits häufig beobachtet. So z. B. von B. Doss[2]) in den Dresdner Lamprophyren, von Tschermak[3]) in Tescheniten, auch von Rohrbach[4]) an den Augiten mancher Teschenite aus Mähren, von Brauns[5]) im Palaeopikrit aus Hessen und von Fr. Šafránek[6]), nach welchem sich der Augit des Glimmerdiorits bei Tabor nicht in Amphibol, sondern zum Theil in dunklen Glimmer umgewandelt hat.

Der Pyroxen unseres Gesteins hat mit dem aus ihm entstehenden Amphibol häufig wenigstens die Verticalrichtung gemeinsam. Er verräth sich im Schnitte nicht nur durch seine reinere Farbe, sondern auch durch das verhältnismässig grössere Brechungsvermögen, wie es nach Becke's Methode erkannt wurde. Ausserdem besitzt er eine andere Doppelbrechung und eine bedeutend grössere Auslöschungsschiefe. Vom chemischen Standpunkte aus muss bemerkt werden, dass die chemische Zusammensetzung des Amphibols, da durch die Umwandlung des Pyroxens gewisse Stoffe ausgeschieden zu werden pflegen, nicht ganz dieselbe ist, wie die des Pyroxens, sondern

[1]) O některých massivních horninách z okolí Nového Knína a části rulovitých hornin od Žlebů. Věstn. král. č. spol. nauk. 1900, pag. 6. (Ueber einige massige Gesteine aus der Umgebung von Knin und über gneissartige Gesteine von Žleby. Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch.)

[2]) l. c. pag. 42.

[3]) Porphyrgesteine Oesterreichs 1869, pag. 264.

[4]) Tschermak's Miner. u. petrogr. Mitth., Bd. VII, 1885.

[5]) Neues Jahrb. f. Miner., Bd. V, pag. 289.

[6]) O kersantonu čili slídnatém dioritu augito-křemenným z Tábora. Věstn. král. č. spol. nauk 1883. (Ueber den Kersanton oder Augit-Quarzglimmerdiorit von Tabor. Sitzungsber. der königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1883.)

dass ersterer zum mindesten etwas weniger *CaO* und TiO_2 enthält. Was *CaO* anbelangt, so ist bekannt, dass die Amphibole überhaupt häufig weniger *CaO* enthalten als die Pyroxene.

Der Uebergang in schiefrige Structur am Rande des Ganges unseres Gesteines entstand offenbar infolge des vom Nachbargesteine ausgeübten Druckes. Auf ähnliche Weise erklären analoge Erscheinungen z. B. auch Pauly[1]) und Doss[2]).

3. Syenitporphyr bei Straňovic.

Bei Straňovic, in der Nähe von Malenic, findet man häufig grössere Steinblöcke umherliegen, die offenbar aus einem Gange stammen. Es ist dies ein den vorhergehenden Syenitporphyren verwandtes Gestein, welches durch kleine Feldspatheinsprenglinge, eine etwas gröbere Grundmasse und den zahlreicher in ihr vorkommenden Quarz ausgezeichnet ist; wahrscheinlich sind auch Spuren von Cordierit vorhanden.

Von Feldspathen ist zahlreich Orthoklas, ferner insbesondere Mikroklin, sporadisch saurer Oligoklas vertreten. Die Feldspatheinsprenglinge sind selten bis $2^1/_2$ *mm*, gewöhnlich nur 1—2 *mm* gross. Im Dünnschliffe findet man zahlreiche Feldspathkörner, die kleiner als 1 *mm* sind. Die grössten Feldspatheinsprenglinge sind vorherschend Orthoklas, haben die gewöhnliche Krystallgestalt und pflegen nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt zu sein. Unter denselben kann man nach der etwas geringeren Doppelbrechung, der unvollkommeneren Zersetzung und nach dem etwas verschiedenen Lichtbrechungsvermögen stellenweise Mikroklin erkennen. Ihre Zonarstructur geht oft in äusserst fein ausgebildete mikroperthitische Structur über, u. zw. so, dass dort, wo die zonale Streifung vorhanden ist, die mikroperthitische Structur wenig entwickelt ist, und umgekehrt, wo letztere überhand nimmt, erstere aufhört. Einen solchen Mikroperthit durchforschte namentlich F. Becke[3]), der einer solchen Verwachsung zweier verschiedener Feldspathe eben diesen Namen gab.

Die kleineren, durchschnittlich etwa 0·5 *mm* grossen Feldspathkörner sind allotriomorph ausgebildet, bilden gleichsam einen Uebergang zu den noch feineren, in der Grundmasse befindlichen Körnern und gehören grossen Theils dem Mikroklin an, indem sie häufig zwischen gekreuzten Nicols eine deutliche Gitterung oder wenigstens ein unregelmässiges oder unduloses Auslöschen aufweisen.

Der vermeintliche Cordierit ist spärlich verbreitet und schwer von den Feldspathen zu unterscheiden. Sein Hauptmerkmal ist ein unregelmässiges Zerspringen und eine von diesen Sprüngen aus beginnende gelbbraune Färbung der Zersetzungsproducte. Doch zeigt auch mancher Feldspath eine scheinbar ähnliche Umwandlung auf, insbesondere dann, wenn er eingeschlossene Biotitschuppen enthält

---

[1]) Untersuchungen über Glimmerdiorite und Kersantite Südthüringens und des Frankenwaldes. Neues Jahrb. f. Miner., Geol. u. Pal. Stuttgart 1885

[2]) l. c. pag. 23.

[3]) Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels. Tschermak's Mineral. und petrogr. Mitth. Wien 1883, pag. 199.

und diese sich zu zersetzen beginnen, oder wenn dieselbe durch Infiltration eines aus seiner nächsten Umgebung herstammenden eisenhältigen Stoffes erfolgt ist. Bestimmt wurde das Mineral durch Vergleichung mit unzweifelhaftem, in einem anderen Gesteine befindlichen Cordierit. Die dem Cordierit ähnlichen Körner erlangen höchstens dieselbe Grösse wie die kleineren Feldspathe und sind in verticaler Richtung einigermassen idiomorph. Ihrem Ursprunge nach gehören sie wahrscheinlich zu den ältesten Silicaten des Gesteines. Ihre Einschlüsse sind zahlreich und bestehen hauptsächlich aus einer farblosen, mit Gasbläschen versehenen Flüssigkeit.

Der Amphibol entstand auch hier wahrscheinlich theilweise aus Pyroxen, in welchem Falle er dann blassgrünlich oder fast farblos aussieht. Er bildet verschiedenartig angeordnete Gruppen; außerdem wuchs der Amphibol selbständig weiter, und ein solcher ist dann im Dünnschliffe oft rosaroth, so dass er an die Färbung des Augits im Diabas erinnert; doch enthält er mitunter grünlich gefärbte Stellen. Die rosarothen, sowie grünlichen Partien haben analoge optische Eigenschaften, nämlich fast gleiche Doppelbrechung und gleichzeitiges Auslöschen. Deshalb gehört auch der rosarothe Amphibol keiner anderen Amphibolreihe an, als der grünliche und kann für Pargasit gehalten werden. Der Pleochroismus der rosarothen Stellen ist: $\parallel c$ eine blassröthliche bis fast rosarothe Farbe mit deutlicher, aber nicht grosser Absorption, $\parallel \mathfrak{b}$ röthlichgrünliche mit geringerer Absorption, $\parallel \mathfrak{a}$ röthlichgelbliche lichte Färbung.

Bemerkenswert ist im Gesteine auch die Beimischung von fein vertheiltem Titanit, welcher die Gestalt ovaler, schwach röthlicher Körner besitzt und ziemlich zahlreiche, hauptsächlich in den Feldspathen eingeschlossene Gruppen bildet.

Die Gemengtheile der Grundmasse erlangen durchschnittlich folgende Grösse: der Feldspath 0·17 *mm*, der Quarz 0·14 *mm*, die Biotitblättchen 0·05 *mm*. Die Umrisse aller dieser Gemengtheile sind allotriomorph, beim Feldspath und Quarz vielfach gelappt und gezähnt. Am Rande mancher Feldspathe kann man die mikropegmatitische Verwachsung mit Quarz erkennen. Der Quarz tritt namentlich hervor, wenn man unter dem Präparat den Condensor senkt.

4. Quarzhaltiger Syenitporphyr bei Wolyn.

Dieses Gestein stammt aus einem mächtigen Gange, welcher den Gneiss in dem südlich vor der Station Wolyn an der Bahnstrecke befindlichen Durchschnitte durchsetzt.

In der Grundmasse finden wir verhältnismässig viel Quarz; das Gestein ist offenbar von sauererer Beschaffenheit und könnte, wenn es eine körnige Structur aufweisen würde, als Granit bestimmt werden.

Bemerkenswerte Eigenschaften besitzen hauptsächlich die Feldspatheinsprenglinge und die compacteren Amphibolindividuen. Von den Feldspathen sind hauptsächlich Mikroperthit, bestehend aus Orthoklas und Mikroklin mit Albit, ferner sauerer und basischer Oligoklas vertreten. Die kleineren Körner scheinen fast durchwegs dem Orthoklas anzugehören.

Die mikroperthitische Structur mancher Feldspatheinsprenglinge ist oft äusserst fein, theilweise gleichsam spinnengewebeartig ausgebildet; diese Einsprenglinge schliessen hie und da kleinere Feldspathkörner und -Krystalle, sowie Quarzkörner ein. Was den eingeschlossenen Quarz anbelangt, kann man ihn zum Theil wenigstens als eine bei der Feldspathkrystallisation aus der zugehörigen Partie des Magma ausgeschiedene Masse betrachten; er ist demnach älter als der Quarz der Grundmasse.

Der Amphibol hat abermals analoge Eigenschaften wie in den vorherbesprochenen Gesteinen, nur dass er etwas stärker gefärbt erscheint und demnach in den betreffenden Richtungen auch eine deutlich stärkere Absorption besitzt. Die compacteren Individuen pflegen im Dünnschliffe mitunter grossentheils röthlich gefärbt zu sein, wie im Syenitporphyr bei Straňovic (3). Diese Färbung geht an den Rändern und Rissen in eine ziemlich intensive grünliche über, ohne dass man einen Unterschied im Auslöschen oder einen auffallenden Unterschied in der Doppelbrechung der verschieden gefärbten Partien beobachten könnte. Gleichwohl scheint die Doppelbrechung der röthlichen Stellen etwas grösser zu sein als die der grünen. Die röthliche Färbung erinnert abermals an die des Augits in manchen Diabasen, doch erkennt man schon nach dem Pleochroismus und der kleinen Auslöschungsschiefe leicht den Amphibol. Es ist nämlich die Färbung der genannten Partien folgende:

$\mathfrak{c}$ röthlich mit mittelgrosser Absorption,

|| $\mathfrak{b}$ röthlich, ins Grünliche mit deutlicher, etwas kleinerer Absorption,

|| $\mathfrak{a}$ gelblich ins Grünliche, licht.

Dem eben beschriebenen Syenitporphyr ähnliche Gesteine beschrieb im Böhmerwalde namentlich v. Hochstetter[1]) unter dem Namen „porphyrartiger Amphibolgranit" aus der Nähe von Bergreichenstein und Hartmanitz, ferner J. N. Woldřich[2]) als „Granitporphyr", v. Zepharovich[3]) als „porphyrartigen Amphibolgranit", v. Gümbel[4]) als „porphyrartigen Syenitgranit".

5. Quarzhaltiger Syenitporphyr bei Straňovic.

Die Grundmasse dieses Gesteines ist fast feinkörnig, wodurch es sich von dem vorher beschriebenen unterscheidet. Es stammt von Straňovic her und befindet sich ziemlich nahe dem bereits beschriebenen Gesteine (3). Zahlreiche Steinblöcke liegen namentlich zur linken Seite des von Malenic führenden Weges umher; die

---

[1]) Geognost. Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, 3. Heft.

[2]) Hercyn. Gneissformation bei Gross-Zdikau im Böhmerw. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1875, pag. 276.

[3]) Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 307.

[4]) Geognost. Beschreibung des ostbayrischen Grenzgebirges. Gotha 1868, pag. 292.

mikroskopische Untersuchung zeugt von der Verwandtschaft mit den vorhergehenden Syenitporphyren, weshalb man die Blöcke als Reste eines Ganggesteines ansehen muss.

Die Grundmasse besteht abermals aus Orthoklas, dem sich etwas Mikroklin, der Oligoklas-Albitreihe angehörender accessorischer Plagioklas und Quarz beigesellt; sporadisch treten auch kleine Biotitblättchen auf. Fast sämmtliche Gemengtheile sind allotriomorph ausgebildet und erlangen durchschnittlich eine Grösse von 0·5 *mm*; nur einige Feldspathe pflegen auch theilweise idiomorph entwickelt zu sein.

In der Grundmasse treten vor allem zahlreich eingesprengte Feldspathkrystalle hervor, die namentlich dem Orthoklas, weniger dem Mikroklin angehören und die gewöhnliche Orthoklasgestalt besitzen. Die Länge der Einsprenglinge misst bis gegen 12 *mm*. Stellenweise ist an den Feldspathen Zonarstructur erkennbar; öfters erscheint auch eine mikroperthitische Verwachsung, entweder von Oligoklas oder von Orthoklas mit Albit.

Weitere Einsprenglinge sind schwarzbraune Glimmerblättchen, die beiweitem kleiner sind als die Feldspathe und eine Grösse von ca. nur 1 *mm* besitzen; ferner in geringerer Menge hellgrüner Amphibol, der theils feinkörnige Aggregate, theils grössere, vereinzelt bis 1·7 *mm* messende Säulchen bildet.

Accessorisch erscheinen Plagioklase als Einsprenglinge, sowie in der Grundmasse, ferner kleine Apatitsäulchen, äusserst fein vertheilter Titanit und primärer Zirkon, beide röthlich durchsichtig; bisweilen treten auch Rutilkörnchen auf. Der dunkle Glimmer ist deutlich zweiaxiger Meroxen; der optische Axenwinkel wurde verschieden gross beobachtet, der grösste mass ungefähr 26°. In einem schmalen, fast genau senkrecht auf *o P* geführten Schnitte wurde durch Vergleichung der Interferenzfarben der Feldspathe im Dünnschliffe die grösste Doppelbrechung des Meroxens auf etwa 0·038 bestimmt.

Die Beschaffenheit der Feldspath-, Biotit- und Amphiboleinsprenglinge ist genau dieselbe, wie in den deutlich gangartig auftretenden Syenitporphyren. Der unter den Feldspatheinsprenglingen vorherrschende Orthoklas ist oft von Albit mikroperthitisch durchwachsen, der fasernähnlich aussieht und bald im Innern, bald an den Rändern zahlreicher erscheint. Dort, wo beim Orthoklas Zonarstructur ausgebildet ist, tritt der mikroperthitische Albit zurück oder er verschwindet vollständig, d. h. die natriumhaltige Substanz ist in concentrische Zonen vertheilt und bildet in ihnen einen Zusatz zur Orthoklasmasse. Der Mikroklin pflegt fein gegittert, stellenweise auch zonal struirt oder auch von Albit mikroperthitisch durchwachsen zu sein. Bemerkenswert ist noch, dass mit der Zonarstructur des Mikroklins die Gitterung schwindet. Die Begrenzung der Einsprenglinge pflegt abermals nicht gerade, sondern fein gekerbt zu sein.

6. Quarzhaltiger Syenitporphyr südwestlich von Malenic.

An der Bahnstrecke südwestlich hinter der Haltestelle Malenic ist zur linken Seite ein mächtiger, langer Durchschnitt geöffnet. In diesem finden wir Gänge eines Gesteines, welches einen Uebergang

zwischen den Syenitporphyren und Minetten bildet und in der Richtung gegen den Contact hin schieferig wird; ausserdem befindet sich hier auch ein quarzhaltiger Syenitporphyr. (Siehe Fig. 2).

In der feinkörnigen, grauen Grundmasse, in welcher man mit Hilfe der Lupe einen bedeutenden Quarzgehalt beobachten kann, treten Feldspatheinsprenglinge von 2—4 *mm* Grösse, ferner kleine, aus Biotit entstandene Chloritblättchen auf.

Die Feldspatheinsprenglinge haben eine analoge Beschaffenheit wie die in den übrigen hiesigen Syenitporphyren. Die Feldspathmasse ist durch Verwitterung häufig in Muscovitschuppen und Kaolin zersetzt. Der Biotit geht in Chlorit oder in ein Gemenge von Chlorit und Muscovit über, wobei zunächst länglicher Rutil ausgeschieden wird, wie ihn auch K. Vrba[1]) als secundäres Product aus Biotit in der Přibramer Minette beobachtete; ferner röthlicher Titanit oder gelbe,

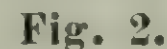
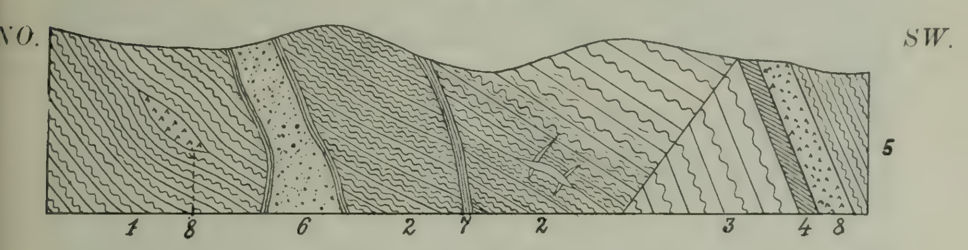


Fig. 2.



Durchschnitt südwestlich von der Haltestelle Malenic.

1. Quarzreicher Gneiss, 2. quarzreicher, schieferiger Gneiss, der im Hangenden in Granitgneiss (3) übergeht, 4. feinschieferiger, zersetzter Gneiss, 5. granatführender Gneiss, 6. Syenitporphyr, der an den Sahlbändern schieferige Structur aufweist, 7. ein kleiner Gang zusammengedrückten Syenitporphyrs, 8. Pegmatit.

wahrscheinlich dem Brookit angehörende Tafeln, oder schliesslich auch gelbe, kleine Pyramiden, die an Anatas erinnern.

In den einstigen Biotitaggregaten, welchen wahrscheinlich auch Amphibol beigemengt war, entsteht ausser dem Chlorit vielfach auch ein Carbonat, wahrscheinlich Dolomit, in Form von mehr oder weniger isometrischen, etwas weisslichen Körnern. An den von kleinen Quarzadern durchzogenen Sprüngen erkennt man die theilweise Auslaugung der Chlorit- und Feldspathmasse und ihren Ersatz durch Quarz. Der Quarz dieser kleinen Adern ist feinkörnig, ausgezeichnet durch zahlreiche feine, mit Gas und einer Flüssigkeit, wahrscheinlich Wasser, ausgefüllte Poren, so dass man auf den Absatz aus einer wässerigen Lösung schliessen kann.

Der aus Biotit entstehende Chlorit ist von blasser Farbe und erinnert durch seine grössere Doppelbrechung an Klinochlor; schmale Schnitte haben auch optisch negative Länge, löschen aber parallel

---

[1]) Die Grünsteine des Přibramer Erzrevieres. Tschermak's Mineral. Mittheil. 1877.

und senkrecht zu *o P* aus. Der Pleochroismus tritt deutlich hervor, u. zw. sind die Schnitte: || *o P* blassgrün mit deutlicher Absorption, ⊥ *o P* gelblich, recht hell. In geringer Menge entsteht hier auch zugleich etwas Pennin von sehr schwacher Doppelbrechung.

Die für Brookit angesehenen tafelförmigen Krystalle sind gelblich oder gelb, haben einen sechsseitigen Umriss, schwachen Pleochroismus und bilden bisweilen auch Gruppen, wie wir sie in Rosenbusch's[1]) Werke abgebildet finden. Die Spaltbarkeit ist manchmal deutlich zu erkennen; das Auslöschen erfolgt parallel zu den längeren Seitenkanten. Die vorherrschende Fläche weist eine ziemlich bedeutende Doppelbrechung auf; im conv. pol. Lichte bekommt man auf ihr zwei dunkle Hyperbeln bei optisch positivem Charakter des Bildes. Mit Rücksicht ferner auf das grosse Lichtbrechungsvermögen, auf die Beigesellung zu Rutil und zu Anatas und auf deren gegenseitige Vertretung bei der Zersetzung des Biotits, kann man auch die Bestimmung des Brookits als zuverlässig erachten.

Die an Anatas erinnernden Pyramiden sind theils stumpf, theils spitz, gelblich; ihrer geringen Ausdehnung halber konnten sie nicht optisch untersucht werden. Doch kann auf Grund ihrer Gestalt, hauptsächlich der spitzen Pyramiden derselben, kaum bezweifelt werden, dass sie dem Anatas angehören. Secundären, durch Biotitzersetzung entstandenen Anatas beschreibt Doss[2]). Das Vorkommen von Anatas in zersetztem Biotit beschreiben ferner Rosenbusch[3]), Schmidt[4]) und Stelzner[5]). Nicht selten kommt ein solcher Anatas in Kersantiten vor, während in Minetten der Titangehalt häufiger in Form von Rutil auskrystallisirt. Mikroskopischen Anatas und Brookit beisammen fand häufig H. Thürach[6]) in zahlreichen umgewandelten eruptiven und sedimentären Gesteinen.

Bemerkenswert ist auch die Beimengung rosarothen Zirkons, der sich hier in grösseren Krystallen vorfindet, als in den bisher beschriebenen Gesteinen. Er tritt in Form von kurzen Säulen, die vom Grundprisma und der Grundpyramide begrenzt werden, auf. Die Kanten des Grundprismas pflegen vom Prisma zweiter Ordnung abgestumpft zu sein, doch herrscht im ganzen ∞P vor. Querschnitte geben im conv. pol. Lichte ein optisch einaxiges Bild positiven Charakters. Das Mineral gehört deutlich in das tetragonale System, die Spaltbarkeit nach ∞P lässt sich manchmal gut beobachten; die Doppelbrechung erlangt eine bedeutende Grösse. Das Brechungsvermögen ist ebenfalls bedeutend, jedoch nicht so gross wie beim Rutil, vielmehr steht es dem des Titanits nahe; der Pleochroismus

---

[1]) Mikroskop. Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Stuttgart 1892, pag. 428.

[2]) l. c. pag. 39.

[3]) Mikroskop. Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1896, pag. 30.

[4]) Geolog.-petrogr. Mittheil. über einige Porphyre der Centralalpen. N. Jahrb. f. Mineral. 1887, Bd. IV, pag. 447 und 457.

[5]) Studien über Freiberger Gneisse und ihre Verwitterungsproducte. N. Jahrb. f. Mineral. 1884, I, pag. 271.

[6]) Ueber das Vorkommen mikroskopischer Zirkone und Titanmineralien in den Gesteinen. Verhandl. der phys.-medicin. Gesellsch. Würzburg, N. F., 1884, XVIII, Nr. 10.

schliesslich ist äusserst schwach, man kann demnach den Zirkon als zuverlässig bestimmt betrachten. Die Zirkonkrystalle weisen häufig eine feine, concentrische Zonarstructur auf und pflegen häufig im Biotit eingeschlossen zu sein, weshalb sie sicher primären Ursprungs sind. In den Biotiten ist gewöhnlich um dieselben herum ein dunklerer pleochroitischer Hof entwickelt.

7. Ein Gang umgewandelten Syenitporphyrs bei Winterberg.

Dieses Gestein durchbricht in einem mächtigen, von zahlreichen Quarzadern durchzogenen Gange den Gneiss; es befindet sich an der Bahnstrecke unterhalb von Winterberg beim *km* 32. Das Gestein ist stark verwittert, grünlich gefärbt und mit dunklen, bräunlichen Flecken versehen, die theils von der Verwitterung des ursprünglich vorhandenen Biotits, theils auch vom Limonit herrühren. Der Glanz des Gesteines ist fett, Spuren von Schieferung sind erkenbar; stellenweise findet man auch kleine, weisse, unregelmässige Feldspatheinsprenglinge.

Der Dünnschliff besitzt eine grünliche Farbe und man kann in ihm grünliche, fast durchsichtige, sowie weisse, trübe Partien beobachten; letztere gehören dem zersetzten Feldspath an. Der Chlorit bildet oft kleine Adern. Im ganzen zeigt das Gestein vielfach erst unter dem Mikroskop hervortretende kataklastische Erscheinungen.

Die Grundmasse besteht aus Alkalifeldspathen, Quarz und fein vertheiltem Chlorit. Accessorisch treten Titanit, Rutil, spärlicher Calcit und Albit, selten Epidot, Pyrit und staubförmiger Leukoxen auf.

Der Grösse nach kann man Feldspathe von 0·5 *mm* bis 2 *mm* und solche von ca. nur 0·09 *mm* unterscheiden. Eingesprengt sind Orthoklas, weniger Oligoklas und Glieder der Oligoklas-Albitreihe, selten Chlorit. Die grösseren Feldspathe sind meist einfach zusammengesetzt; nur in wenigen sind in das einfache Individuum einige Lamellen nach dem Albitgesetze eingelagert, selten besteht das ganze Individuum aus nach dem genannten Gesetze verwachsenen Lamellen.

Die Grundmasse tritt nicht überall so gleichmässig auf wie in den vorherbesprochenen Gesteinen; doch kann man an vielen Stellen dieses Gesteines grössere Feldspathe als Einsprenglinge und kleinere als Bestandtheile der Grundmasse unterscheiden. Die grösseren Feldspathkörner besitzen fast keine Spur krystallographischer Begrenzung und sind an manchen Stellen zahlreicher ausgeschieden als an anderen. Sämmtlicher Feldspath ist demnach allotriomorph; die grösseren Individuen sind häufig vielfach gezähnt, die kleineren grösstentheils gelappt. Die Feldspathmasse ist meist etwas trübe und enthält zahlreiche feine Poren, welche mit einer Flüssigkeit oder Gas oder beiden, oder auch mit einem trüben, theilweise bräunlichen Staubgebilde ausgefüllt sind; die Poren pflegen in Reihen angeordnet zu sein. Die grösseren Körner des Feldspathes zeigen manchmal Merkmale von Kataklase, wie z. B. Sprünge, unduloses Auslöschen, bisweilen auch Zertrümmerung. Das letzte Zersetzungsproduct desselben ist Kaolin, dessen feine

Schuppen theils in dem zersetzten Feldspath gelagert bleiben, theils sich in den Sprüngen anordnen.

Der Chlorit bildet feine Blättchen und Schuppen von 0·2 *mm* bis 1 *mm* Grösse und ist allotriomorph ausgebildet; häufig ist er in Reihen angeordnet, welche sich zwischen den anderen Gemengtheilen durchwinden. Er besitzt eine grüne Farbe und ist stark pleochroitisch, ‖ *o P* grün mit deutlicher Absorption, ⊥ *o P* grünlichgelb, hell gefärbt. Schmale Schnitte löschen parallel und senkrecht zu *o P* aus, und ihre Längsrichtung ist optisch positiv. Diese Eigenschaften, sowie die schwache Doppelbrechung verrathen seine Verwandschaft mit Pennin. Der Chlorit ist grösstentheils rein und schliesst nur hie und da ein Titanitkorn oder staubförmigen Titanit ein, dessen Anwesenheit dafür spricht, dass der Chlorit infolge der Zersetzung eines anderen Minerals, wahrscheinlich Biotits, entstanden ist. Vereinzelt gesellen sich auch gelbe Rutilkörnchen den Titanitaggregaten bei, selten nur ein gelbes, pleochroitisches Epidotkörnchen. Ausser dem eben beschriebenen, zwischen den anderen Gemengtheilen eingelagerten Chlorit findet sich auch in den Feldspathen etwas fein vertheilter Chlorit. Vereinzelt ist auch ein grösseres, einheitliches Chloritschüppchen in dem Feldspathe eingewachsen, welches dann dieselbe Bedeutung hat, wie die in den Feldspathen der Syenitporphyre dieser Gegend eingewachsenen Biotite. Es hat dieselben Eigenschaften wie der eben beschriebene Chlorit und ist demnach verwandt mit dem Pennin. Da dieser Chlorit ferner abermals feine Aggregate von trüben Titanitkörnchen enthält, entstand er offenbar durch Umwandlung des Biotits.

Der Quarz ist im ganzen spärlich vertreten. Er ist ungleichmässig im Gesteine zerstreut, unregelmässig begrenzt und bildet Reihen oder kleine Adern. Deshalb, weil der Quarz bisweilen auch trübe Staubgebilde, wie sie durch die Zersetzung des Feldspathes entstehen, oder auch trübe Titanitkörnchen, welche den Chlorit zu begleiten pflegen, enthält, ist er wenigstens theilweise secundären Ursprungs.

Das Gestein kann man also, obwohl es stark umgewandelt ist, als Syenitporphyr ansehen, der mit den übrigen hiesigen Ganggesteinen derselben Gruppe verwandt ist.

8. Ein Uebergangsgestein südwestlich von Malenic.

Ein feinkörniges Ganggestein ist in der Fortsetzung des Durchschnittes, in welchem der quarzhaltige Syenitporphyr (6) vorkommt, aufgeschlossen. Es ist ein dem gerade besprochenen verwandtes Gestein und aus denselben Mineralen zusammengesetzt; makroskopisch erinnert es an die Minette, besitzt jedoch eine graue, etwas lichtere Färbung als die hiesigen Minetten. Die Hauptbestandtheile sind abermals Alkalifeldspathe und Biotit; doch ist der Biotit etwas reichlicher vertreten als im Syenitporphyr und mit dem Amphibol zusammen fast in gleicher Menge, wie die Feldspathe. Zugleich besitzt das Gestein etwas mehr Quarz, obwohl der Feldspath über

den letzteren bedeutend überwiegt. Wichtigere Unterschiede jedoch kann man in der Structur bemerken.

Makroskopisch treten in der grauen Grundmasse feinkörnige, kleine, nicht gerade zahlreiche Biotiblättchen auf, von etwa $^1/_2$—2 *mm* Grösse und gewöhnlich unregelmässigen Umrissen, ferner sporadische Gruppen von höchstens 0·2 *mm* grossen Amphibolkörnchen. Makroskopische Feldspatheinsprenglinge sind nicht zu beobachten.

Erst unter dem Mikroskope findet man, dass zweierlei Feldspathkorn entwickelt ist, ein kleineres und ein grösseres, von welchen jenes fast idiomorph ausgebildet, dieses jedoch vielfach gelappt zu sein pflegt. Die grösseren Feldspathe sind hauptsächlich Orthoklas, weniger Mikroklin, selten Glieder der Oligoklas-Albitreihe; äusserst häufig findet man bei ihnen Zonarstructur. Die Randzone dieser Feldspathe ist meist natriumhältiger als ihr Kern; sie weist gewöhnlich eine grössere Auslöschungsschiefe auf, ein grösseres Brechungsvermögen, welches jedoch etwas kleiner ist als beim Quarze, und eine je nach der Orientirung verschiedene Doppelbrechung; schliesslich pflegt die Feldspathmasse am Rande reiner zu sein als im Kerne. Der Orthoklas ist stellenweise auch von Mikroklin umwachsen. Die kleinen Feldspathe gehören der Grundmasse an, sind allotriomorph, ihr mittlerer Brechungsexponent ist meist bedeutend kleiner als der des Quarzes und kommt theils dem Exponenten des weichen Kanadabalsams gleich, theils ist er auch kleiner. Es sind meist Alkalifeldspathe, theilweise auch Orthoklas: eine Lamellirung wurde bei ihnen nicht beobachtet. Die grösseren Körner des Feldspathes erreichen eine Grösse von 0·3 *mm*, die kleineren von höchstens 0·1 *mm*.

Man kann demnach in diesem Gesteine einen Uebergang von den Syenitporphyren zu den Minetten beobachten, und zwar einerseits durch Ueberhandnehmen der dunklen Gemengtheile, andrerseits durch Abnahme der Feldspatheinsprenglinge; das Gestein ist also als ein Uebergangsgestein anzusehen.

Accessorisch fand sich auch ein farbloses, dem Cordierit ähnliches Mineral vor, dessen Doppelbrechung der der Feldspathe nahe steht, dessen Brechungsvermögen aber einwenig grösser ist. Das Mineral weist unregelmässige Sprünge auf, wandelt sich in eine schmutzigbraune Masse um und ist älter als die Feldspathe.

Die Verwandtschaft dieses Gesteines mit den oben beschriebenen Syenitporphyren ist bereits aus der Beschaffenheit des Biotits, der eine analoge, nur etwas dunklere Färbung als in diesen besitzt, zu ersehen; auch weisen die Ränder grösserer Biotitblättchen Corrosionserscheinungen auf, indem sie von Gruppen fein vertheilten Titanits begleitet werden. Im convergenten polar. Lichte erweist sich der Biotit als optisch einaxig.

Der Amphibol ist auch hier blass gefärbt und seine grösseren Körner sind ebenfalls durch weissliche Staubgebilde getrübt; theilweise enthalten die Körner auch Mikrolithe deutlichen Titanits und ein schwarzes, staubförmiges Erz. Ferner fanden sich deutliche Spuren monoklinen, im Dünnschliffe farblosen Pyroxens vor, die durch ihre Umrisse davon zeugen, dass dieser Pyroxen sich noch im Magma in Amphibol umwandelte. Unversehrten Augit fand in der Příbramer

Minette K. Vrba[1]), in anderen Minetten F. Becke[2]) und andere Forscher.

Ferner findet man in unserem Gesteine nicht nur grössere Amphibolkörner, sondern abermals auch Aggregate länglicher, feiner Krystalle dieses Minerals. Es zeigt sich also fast überall die Verwandtschaft mit den vorhergehenden Gesteinen. Auch die aus einem holokrystallinischen Gemenge selbst mikroskopisch ziemlich kleiner, gelappter Alkalifeldspathkörner und aus etwas Quarz mit kleinen Biotitschuppen bestehende Grundmasse ist ihrer Structur nach verwandt mit jener der bereits beschriebenen Gesteine. Die Bestandtheile der Grundmasse messen durchschnittlich: der Biotit 0·05 *mm*, der Feldspath 0·07 *mm*.

Die Entwicklung ist in ihrer Reihenfolge abermals vielfach analog jener der vorhergehenden Gesteine. Zuerst wurde Pyroxen ausgeschieden. Dieser wandelte sich dann theilweise in Amphibol um, welcher sich zugleich auch selbständig entwickelte; bald darauf begann die Entwicklung des Biotits. Das Entwicklungsstadium der grösseren Feldspathe lässt sich nicht gut bestimmen. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auf die Entwicklung der grösseren Biotitblättchen die Krystallisation der Feldspathmasse folgte. Bereits sehr früh begannen sich auch die kleinen Biotitschuppen auszubilden, wie wir sie als Gemengtheile in der Grundmasse vorfinden; es ist nämlich stellenweise eine solche kleine Biotitschuppe in einem grösseren Feldspathkorne eingeschlossen. Zu allerletzt erstarrten allerdings die kleinen Feldspath- und Quarzkörner, welche mit den Biotitschüppchen die Grundmasse bilden.

Das Gestein gehört also zu den Uebergangsformen, indem es einerseits an die Syenitporphyre dieser Gegend, andrerseits an die Minetten erinnert; an letztere insbesondere dadurch, dass die ältere Feldspathgeneration nicht genug charakteristisch entwickelt ist. Aehnliche Gänge von Syenitlamprophyren kommen auch im Erzgebirge vor[3]).

9. Ein minetteartiges Gestein bei Minniberger's Papiermühle.

Dieses tritt im Einschnitte an der Bahnstrecke westlich von Minniberger's Papiermühle in einem etwa 3 *m* mächtigen, den Gneiss durchsetzenden Gange zutage (s. Fig. 3).

---

[1]) Die Grünsteine des Přibramer Erzrevieres. Tschermak's Miner. Mitth. 1877, pag. 240.

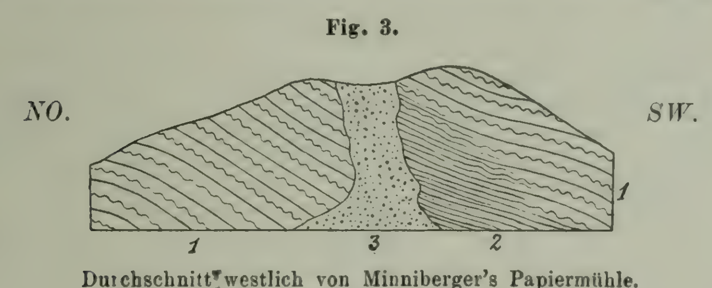
[2]) Becke führt in seiner Abhandlung: „Einiges über die Beziehung von Pyroxen und Amphibol in den Gesteinen" (Tschermak's miner. petrogr. Mitth. 1896, XIV, pag. 327) an, dass in Tiefengesteinen sich Amphibol aus Pyroxen, in Ergussgesteinen Pyroxen aus Amphibol bildet. Erstere Umwandlung kann auf zweifache Weise vor sich gehen. Entweder wächst der Pyroxenkern als Amphibol fort, oder der Pyroxen wird in Amphibol umgewandelt.

B. Doss (l. c. pag. 67) erklärt die Erscheinung, dass in jüngeren Eruptivgesteinen sich umgekehrt Pyroxen aus Amphibol bildet, wie man es auch im Laboratorium veranschaulichen kann, hauptsächlich durch den Unterschied zwischen Druck und Temperatur; es scheint wahrscheinlich zu sein, dass der Amphibol sich nur bei sehr hohem Druck und bei niedrigerer Temperatur bildet.

[3]) G. Laube. Geologie des böhm. Erzgebirges. Archiv d. naturw. Landesdurchforschung für Böhmen, 1887, VI, pag. 16.

Dasselbe ist stark verwandt mit den beschriebenen Syenitporphyren sowohl der Zusammensetzung als auch der Structur der Grundmasse nach; doch sind Feldspatheinsprenglinge äusserst spärlich vertreten und von geringer Grösse. Auch Reste monoklinen Pyroxens, der durch magmatische Wirkung theilweise in Amphibol umgewandelt ist, sind erhalten. Einzelne Gruppen blassen Amphibols haben geradlinige Umrisse, welche dafür sprechen, dass sie in der That Pseudomorphosen nach Pyroxen sind. Bemerkenswert ist ausserdem noch, dass in diesem Gestein auch ein 13 *mm* breiter und 20 *mm* langer und vollständig unversehrter, farbloser Einsprengling fremden Quarzes vorkam; derselbe ist, wie man bereits makroskopisch beobachten kann, von einem grünen Amphibolkranze umgeben. Als eigentlicher Einsprengling tritt makroskopisch nur Biotit auf. Im Dünnschliffe findet man jedoch, dass hier meist auch kleine Einsprenglinge von Amphibol, diopsidartigem Pyroxen, selten von Feldspath vorhanden sind; die Feldspatheinsprenglinge treten jedoch erst zwischen ge-

Fig. 3.



Durchschnitt westlich von Minniberger's Papiermühle.

1. Flaseriger Gneiss, 3. minetteartiges Gestein, in dessem Contacte der Gneiss eine dünnschieferigere Structur (2) erhält.

kreuzten Nicols hervor und erlangen grössten Theils eine Länge von nur 0·17 *mm*. Sie gehören theils zum Orthoklas, theils zur Oligoklas-Albitreihe, theilweise auch zu Gliedern der Oligoklas-Andesinreihe. Die Grundmasse bildet ein recht feines Gemenge von Feldspath, Biotit und etwas Quarz. Den grösseren Theil der Feldspathkörnchen bilden theils Orthoklas, theils Glieder der Oligoklas-Albitreihe. Wahrscheinlich sind auch Cordieritspuren vorhanden.

Die Pyroxenreste sind im Dünnschliffe farblos, haben die gewöhnliche augitische Spaltbarkeit und gehören ihren optischen Eigenschaften nach dem Diopsid an. Sie enthalten in geringer Menge feine, Gas einschliessende Poren, ferner farblose, doppelbrechende Mikrolithkörnchen und staubförmigen Magnetit. An den Rändern gehen sie in blassgrünen Amphibol über, der reich ist an Mikrolithen, wahrscheinlich Titanit. Die Amphibolumrisse haben die ursprüngliche Pyroxengestalt behalten, woraus ersichtlich ist, dass der Pyroxen idiomorph ausgebildet war, u. zw. in länglichen, im Querschnitte achtseitigen, in zur Verticalaxe parallelen Schnitten sechs- oder vierseitigen Krystallen, wie wir sie beim gewöhnlichen Augit vorfinden. Die ursprünglichen Dimensionen der Pyroxene waren verschieden, ihre Länge schwankte

zwischen 0·8 und 2·9 *mm*. Manche Pyroxenindividuen giengen vollständig in Amphibol über, andere wieder in ein Gemenge von Amphibol und Biotit; es scheint, dass die magmatische Corrosion des Pyroxens verhältnismässig längere Zeit dauerte. Auch wurde ein $1^1/_4$ *mm* langes Pyroxenindividuum, welches in drei Theile zersprungen ist, vorgefunden; die Bruchstücke sind von einander getrennt und an sämmtlichen Rändern von Amphibolrahmen, die infolge der Umwandlung der Randzone entstanden sind, eingesäumt. Die aus Pyroxen entstandenen Amphibolaggregate sind ganz unregelmässig aus dünnen Säulchen zusammengesetzt, welche häufig allotriomorph, bisweilen aber auch idiomorph nach dem Amphibolprisma ausgebildet sind Ihre Schnitte sind im Dünnschliffe im Innern der Aggregate meist fast farblos, seltener sind sie schwach grünlich gefärbt und enthalten Eisenerze, bestehend theils aus Magnetit, theils vielleicht aus Ilmenit. Gegen den Rand zu bekommen die Aggregate eine satter grüne Färbung, wobei zugleich die Erzeinschlüsse schwinden. Oft gesellen sich auch Biotitschüppchen an den äusseren Rändern der Amphibolaggregate in grösserer Anzahl bei und bilden ringsum sie Rahmen; manchmal kann man auch hier die ursprüngliche Pyroxengestalt vermuthen.

Aehnliche Umwandlungen des Pyroxens schildert F. Becke[1]) in den niederösterreichischen Kersantiten, in denen der grösste Theil des Augits in blassgrünlichen, stengeligen, schwach pleochroitischen Amphibol umgewandelt ist; man kann hier auch sämmtliche Stadien der Amphibolisirung von dem noch unversehrten Augit an bis zu seiner vollständigen Pseudomorphose in Amphibol beobachten. Zugleich werden bei dieser Umänderung Magnetitkörner ausgeschieden, welche häufig in parallelen Reihen zwischen den Amphibolnadeln angeordnet sind. Analoge Erscheinungen beschreibt auch Doss (l. c. pag. 41), indem er anführt, dass häufig die einzelnen Theile der Augitkrystalle von einander entfernt sind, obwohl ihre Zusammengehörigkeit dennoch erkennbar ist. Es entstand im Innern der Krystalle eine Zersplitterung in einige Theile, welche gegen einander verschiedenartig orientirt sind, so dass der Krystall im homogenen Lichte einfach erscheint, zwischen gekreuzten Nicols jedoch Aggregatpolarisation zeigt. Doss unterscheidet dann säulenförmigen, grünen Amphibol, welcher Gruppen paralleler oder divergenter Individuen bildet; ferner compacten grünen Amphibol, welcher durch Umwandlung der Augitindividuen entstanden ist und diese häufig vollständig ersetzt; ja oft breitet sich der Amphibol sogar über den Umfang des ursprünglichen Augits aus und ist gewöhnlich an den Rändern compact, im Kerne stengelig ausgebildet.

Die Biotiteinsprenglinge enthalten manchmal als ursprünglichen Einschluss ein Sagenitgewebe.

Nur ein Feldspatheinsprengling von 1 *mm* Grösse wurde beobachtet. Es ist dies ein Orthoklaszwilling, welcher eine schmale Zonarstreifung aufweist, wobei einige Male optisch gleichartige Streifen abwechseln. Doch fand ich, dass die Zonarstructur nicht etwa für

---

[1]) Eruptivgesteine aus der Gneissformation des niederösterr. Waldviertels. Tschermak's miner.-petrogr. Mitth. 1883, pag. 148.

jedes Individuum des Zwillings besonders ausgebildet ist, sondern dass die Streifung in beiden Individuen zusammenhängt, sich aus dem einen in das andere parallel zum äusseren Rande des Zwillings fortsetzt und im zweiten Individuum wahrscheinlich eine andere optische Orientation als im ersten besitzt. Auch die Verwitterung geht in Zonen vor sich, u. zw. so, dass der äusserste, vielleicht natriumhältigere Rand ziemlich erhalten bleibt, während die innere, vielleicht mehr kaliumhältigere Zone bereits zu verwittern beginnt. Eine analoge Verwachsung zweier Feldspath-Individuen beobachtete Starkl[1]) an manchen Feldspathen des Glimmerdiorits von Christianberg. Die Umrisse unseres Feldspathes sind etwas abgerundet; doch konnte ich Producte einer magmatischen Corrosion nicht auffinden.

Das Sahlband des beschriebenen Gesteines besitzt den Habitus wirklicher Minette. Porphyrisch tritt fast nur Biotit hervor; die Grundmasse besteht aus Feldspathen und Biotit. Dieser bildet also eine doppelte Generation, jene sind theils deutlich alkalisch, theils auch Oligoklase. Der lichte Pyroxen, durch dessen Umwandlung, der stengelige, grüne Amphibol und die Amphibolkörner entstanden, ist diopsidartig. Der Biotit ist etwas blasser und optisch einaxig.

Am Contacte mit dem Gneisse ist ein enger Streifen unseres Gesteines durch einen etwas grösseren Gehalt an Biotit gekennzeichnet, weshalb es hier eine etwas dunklere Färbung besitzt. Die Randzone besitzt zwar noch porphyrische Structur, doch sind die Biotit- und Pyroxeneinsprenglinge etwas kleiner. Die Grundmasse, die bereits in der Mitte des Ganges mikroskopisch kleinkörnig war, ist hier am Contacte noch etwas feiner ausgebildet. Hier findet man nicht einmal mikroskopische Einsprenglinge, auch ist diese Contactzone etwas basischer als die Mitte des Ganges. Uebereinstimmend führen auch andere Autoren an, dass die Minette in der Richtung gegen den Contact mit dem Nachbargesteine feinkörniger wird, bis sie am Contacte selbst fast vollständig dicht wird; dass z. B. die Feldspathkörner in der Mitte des Minetteganges 0·2 bis 0·6 *mm*, am Contacte dagegen nur 0·01 *mm* messen. Die Menge der grösseren Biotitblättchen nimmt überhaupt oft in der Richtung gegen den Contact ab, während die des in der Grundmasse befindlichen Biotits zunimmt. Nach J. Vyrazil[2]) ist die Minette von Kuttenberg am Contacte mit dem Gneisse im Dünnschliffe dunkelbraun, wenig durchsichtig, während ein Dünnschliff aus der Mitte des Ganges bedeutend durchsichtiger erscheint und deutlicher entwickelte Gemengtheile aufweist.

Verwandt mit unseren Syenitporphyren und Minetten scheinen „die aphanitischen Granite“[3]) bei Bergreichenstein und Hartmanitz zu sein, in denen stellenweise grössere Orthoklaskrystalle ausgeschieden sind, während an anderen Stellen die porphyrischen Einsprenglinge schwinden und nur die feste, grauschwarze Grundmasse übrig bleibt.

---

[1]) l. c. pag. 642.

[2]) Mineta a rula dolů kutnohorských. Věstn. král spol. nauk 1889, pag. 208. (Die Minette und der Gneiss der Kuttenberger Bergwerke. Sitzungsber. d. königl. böhm. Ges. d. Wissensch. 1889.)

[3]) Hochstetter. Geogn. Studien aus dem Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, Bd. III.

Ferner gehören hieher wahrscheinlich manche Aphanitgesteine, die J. N. Woldřich[1]) aus der Umgebung von Gross-Zdikau anführt; doch wurden sie daselbst nicht in Form von Gängen, sondern bloss als Blöcke aufgefunden und bilden Uebergänge von feinkörnigen bis zu vollständig dichten, gewöhnlich Augit enthaltenden Varietäten. Eine Pseudomorphose von Amphibol nach Augit wurde hier nicht beobachtet. Verwandt dürften ferner die Gesteine sein, welche Hochstetter[2]) „aphanitischen Granit", v. Zepharovich[3]) „Aphanit des Granitporphyrs", Jokely[4]) „Biotitporphyr", J. N. Woldřich „Aphanite", Gümbel[5]) „aphanitischne Syenitgranit" nannten.

Camerlander[6]) beschreibt im Prachatitzer Gebiete ein minetteähnliches Gestein, das in Form eines Ganges im Granulit auftritt. Es weist im Bruche eine etwas parallele Structur auf, in der schwärzlichen Grundmase sind Biotit und weisser Feldspath ausgeschieden. Ein Probestück von einer nahen Stelle dortselbst besitzt etwas gröberes Korn, und es pflegen einzelne grössere Feldspathkrystalle porphyrisch ausgeschieden zu sein. Am Contacte mit dem Granulit ist das Gestein reicher an Biotit.

Bemerkenswert ist noch, dass der Gneiss in der Nachbarschaft unseres Minetteganges keine Contactmetamorphose aufweist. Die Feldspathe, der Biotit und der Quarz des Gneisses haben ihre ursprüngliche Lage beibehalten. Offenbar entstand in dem festen Gestein ein Spalt, wie wir ihn jetzt vorfinden. Doch weist die Minette in der Nähe des Contactes eine deutliche Fluidalanordnung ihrer länglichen Gemengtheile auf; offenbar drang hier das Magma in den Spalt ein und krystallisierte erst in diesem vollständig aus. H. Pauly[7]) beobachtete ähnliche Verhältnisse.

Diese eben genannten Erscheinungen, sowie die Fluidalstructur am Contacte zeugen offenbar gegen die Hypothese Köchlin-Schlumberger's[8]), nach welcher die Minette nicht eruptiven Ursprungs, sondern ein methamorphes Sedimentgestein sein sollte.

10. Minettegang an der Bahnstrecke oberhalb Malenic.

Dieses Gestein durchbricht den Gneiss an der Bahnstrecke südwestlich gleich oberhalb der Haltestelle Malenic. Die Mitte des Ganges ist porphyrisch ausgebildet, grau; in der feinkörnigen, lichtgrauen Grundmasse treten $^1/_2$—$1^1/_2$ *mm*, selten 2 *mm* grosse Biotitblättchen nicht gerade zahlreich hervor; ferner 2—3 *mm* grosse Aggregate lichtgrünen Amphibols, an denen man theilweise deutlich

---

[1]) Hercyn. Gneissformation bei Gross-Zdikau im Böhmerwalde. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1875.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 578.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 473.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 393.

[5]) Geognost. Beschreibung des ostbayer. Grenzgebirges. Gotha 1868, pag. 292.

[6]) Zur Geologie des Granulitgebietes von Prachatitz am Ostrande des Böhmerwaldes. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1887.

[7]) Ueber Minette und Glimmerporphyrite, vorzüglich im Odenwalde. Neues Jahrb. f. Miner., Geol. u. Palaeont. 1863, pag. 257.

[8]) Terrain de transition des Vosges. Strassbourg 1862.

die Pseudomorphose nach Pyroxen erkennen kann. Das Gestein ist abermals hauptsächlich aus Alkalifeldspath und Biotit zusammengesetzt, ausser welche es auch in geringer Menge längliche, blassgrüne Amphibolkörner und Quarz enthält. Die Feldspathe sind hauptsächlich Orthoklase, weniger Mikroklin; accessorisch treten Glieder der Orthoklas-Albit- und der Albitreihe auf. An manchen Stellen kann man auch mikropegmatitische Verwachsung des Feldspathes mit Quarz bemerken. In der Nähe des Contactes kommen keine deutlichen grösseren Biotit-, Amphibol- und Pyroxeneinsprenglinge vor, vielmehr ist das Gestein gleichmässig feinkörnig. Der Biotit bildet hier nur 0·2 *mm* grosse Schuppen, ferner durchschnittlich etwa 1·5 *mm* grosse Aggregate noch kleinerer Schuppen, die bisweilen mit Amphibol vermengt sind, schliesslich ganz kleine, im Innern der Aggregate befindliche Schüppchen. Die Feldspathe sind häufig länglich und nähern sich einigermassen der leistenförmigen Ausbildung. An den Sahlbändern entwickelt sich ein Uebergang zu feinkörnigen, nicht porphyrischen Gesteinstypen. In der genannten Contactpartie erkennt man mit Hilfe des Mikroskops, dass insbesondere die Biotitaggregate, welche mit blassem Amphibol durchmengt sind, ebenfalls Pseudomorphosen nach Pyroxen sein könnten. Der Biotit ist durchwegs allotriomorph ausgebildet; manche etwas grössere Blättchen, die am Rande von Titanitmikrolithen begleitet werden, machen den Eindruck einer Corrosion und erinnern so an die grösseren Biotiteinsprenglinge der oben beschriebenen, deutlich porphyrischen Gesteine. Man kann also auch in der Contactzone des Ganges Spuren einer doppelten Biotitgeneration annehmen, nur dass hier die Verhältnisse der Entwicklung des grösseren Biotits erster Generation bereits ungünstig waren.

11. Minettegang am Fusse des Hügels Bor.

Das Gestein stammt aus dem an der Bahnstrecke befindlichen Felsen am westlichen Abhange des Hügels Bor, dort, wo die Wolynka nordnordöstlich von Malenic eine Krümmung macht. Der Minettegang ist etwa 1 *m* mächtig und steht zur einen Seite im Contacte mit einem 2·5 *m* mächtigen Gange bläulichen Ganggranites; beide durchbrechen fast senkrecht die Gneisschichten.

Die Minette ist hauptsächlich durch das feinere Korn der Grundmasse, das durchschnittlich eine Grösse von 0·04 *mm* erreicht, ausgezeichnet. Die Feldspathe gehören insbesondere dem Orthoklas und Oligoklas an, die im Gesteine unregelmässig zerstreut sind, indem hier der eine, dort der andere vorwiegt. Oft sind ihre Individuen länglich und stehen ihrer Gestalt nach idiomorpher Entwicklung nahe; an vielen Stellen haben sie die Form von idiomorphen Leisten, sowohl in der Nachbarschaft eines anderen Feldspathkornes, als auch insbesondere in der des spärlich vertretenen Quarzes. Der Zusammensetzung und Structur nach muss man das Gestein als Pyroxen-Minette bezeichnen, in welcher der Pyroxen theilweise in blassgrünen Amphibol umgewandelt ist. Die Beschaffenheit des Biotits, Feldspathes, Pyroxens und der Amphibolaggregate verbindet

diese Minette mit den vorherbeschriebenen Gesteinen, so dass man an dem gemeinsamen Ursprunge aller nicht zweifeln kann.

Der Biotit bildet abermals eine doppelte Generation: der eingesprengte erlangt eine Grösse von bis 1 *mm*, als Bestandtheil der Grundmasse bildet er kleine bis recht feine Schuppen, die ihrer Grösse nach bis auf 0·01 *mm* sinken. Zwischen den eigentlichen grösseren Einsprenglingen einerseits und den kleinen Schuppen der Grundmasse andrerseits stehen zahlreiche Blättchen von mittlerer Grösse. Die grösseren Biotitblättchen weisen auch hier Corrosionserscheinungen auf. Der Biotit schliesst stellenweise auch Sagenit ein.

Die Aggregate blassgefärbten Amphibols entstanden abermals, wie man vielfach aus ihren Umrissen ersehen kann, durch Umwandlung der bis 1·5 *mm* grossen Pyroxenindividuen. Ausser den Amphibolaggregaten kommen auch blassgrüne, einheitlich struirte Amphibolindividuen vor, die oft eine Länge von 1·3 *mm* erreichen und die man ebenfalls als umgewandelten Pyroxen betrachten kann, obwohl ihre Umrisse ungerade sind; sie schliessen nämlich zahlreiche Titanitmikrolithe ein; in manchen sind noch im Kerne Reste des Pyroxens erhalten.

Der Pyroxen war also ursprünglich in Krystallen von verschiedener Grösse ausgebildet; auch wurde eine Gruppe von sechs drusenartig angeordneten Individuen vorgefunden. Die optischen Eigenschaften sind die des Diopsids, seine Gestalt die gewöhnliche des Augits.

12. Minettegang von Vorder-Zborovic.

Dieser Gang durchbricht den Gneiss an der Bahnstrecke nordnordöstlich von Vorder-Zborovic, vor der Krümmung der Wolynka. Die Minette ist mit der vorhergehenden verwandt. Auf ihrer Oberfläche findet man zahlreiche Löcher, die offenbar durch Auslaugung entstanden sind, u. zw. stammen die mehr runden Löcher von Amphibolaggregaten, die eckigen von Feldspathen her. Dieselbe Erscheinung beschreibt Delesse[1]) bei der harten Minette aus dem Departement Haute Saône, auf deren Oberfläche er eine Menge von Löchern fand, von welchen, wie er schliesst, insbesondere die viereckigen von ausgelaugten Feldspathen herrühren. Unser Gestein weist eine kugelförmige Ablösung auf, wie dies bei Minetten vorzukommen pflegt. So z. B. sagt Delesse in der oben citirten Abhandlung, dass die Minette sich bald schieferartig, bald kugelförmig ablöst. Auch Pöhlmann[2]) beobachtete an der Minette im Odenwalde eine convex kugelförmige Ablösung.

13. Minettegang bei Zuzlawitz.

Derselbe durchbricht den Gneiss hinter Zuzlawitz beim *km* 28·9 der Bahnstrecke und weist am Salbande schiefrige Structur auf

[1]) Memoire sur les roches des Vosges. Annal. des mines, 5. série, X, 1856.
[2]) l. c. pag. 104.

Die Farbe des Gesteines ist dunkelgrau: in der feinkörnigen, grauen Grundmasse, die mit grünen Flecken, welche bis 3·5 *mm* grossen Amphibolaggregaten angehören, bedeckt ist, sind dunkelbraune, meist etwa 1 *mm* grosse Biotitblättchen ausgeschieden.

Mikroskopisch offenbart sich abermals die stoffliche Verwandtschaft mit sämmtlichen vorhergehenden Gesteinen. Wir finden dieselben Eigenschaften bei dem häufig haarförmige Rutile einschliessenden Biotit, sowie beim stengeligen Amphibol; gleichfalls sind zahlreiche Alkalifeldspathe, meist Orthoklas und etwas gegitterter Mikroklin vertreten. Die Erze, welche insbesondere nur als kleine Magnetitkörnchen hie und da zerstreut liegen, kommen spärlich vor. Deutlich kann man eine Zunahme an Quarz beobachten, doch bleibt dieser weit hinter dem Feldspath zurück. Die lichten Gemengtheile, Quarz und Feldspath, sind etwas zahlreicher, als Biotit und Amphibol zusammengenommen. Der Mineralzusammensetzung nach offenbart sich also eine Annäherung an quarzhaltige Eruptivgesteine.

Unter den accessorischen Gemengtheilen der früheren Gesteine nimmt hier der Apatit einigermassen zu.

Unter dem Mikroskope lässt sich hier eine andere Structurbeschaffenheit beobachten; beim ersten Anblick scheint die Structur ungleichmässig hypidiomorph körnig zu sein, obwohl die Unterschiede in der Grösse der Gemengtheile nicht besonders gross sind. Die Biotitblättchen erlangen meist eine Grösse von 0·4 bis 0·5 *mm*; der grösste Theil der Feldspathkörner misst etwa 0·3 *mm*. Der Biotit hat meist ungerade Umrisse. Eher hat der Feldspath, der in Form von länglichen Körnern entwickelt ist, öfters idiomorphe Umgrenzung. Der Quarz bildet mit dem Feldspath fein mikropegmatitisch struirte Partien, oder ist in Form von allotriomorphen Körnern entwickelt. Die Amphibolpartien sind wieder linsenförmig, im Umrisse elliptisch; sie pflegen von einem aus Biotitblättchen bestehenden Rahmen, wie im Gesteine (2) umrandet zu sein. Unter dem Mikroskope findet man, dass die Amphibolaggregate aus zahlreichen, verschiedenartig orientirten Individuen bestehen, die theils farblos, theils grünlich sind und häufig idiomorph vom Prisma begrenzt werden, welchen fast überall in ziemlich grosser Menge kleine Magnetitkörnchen einschliessender Biotit beigemengt zu sein pflegt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass auch hier solche Amphibolgruppen wenigstens theilweise aus Pyroxen entstanden.

Beobachten wir die Biotitblättchen genauer, so finden wir, dass einzelne, insbesondere die grösseren, am Rande deutliche magmatische Corrosion aufweisen, welche vollständig gleichartig ist mit jener des Biotits der vorbeschriebenen Gesteine; andere Blättchen hingegen, insbesondere die kleineren, besitzen unversehrte Ränder, woraus zu ersehen ist, dass der Biotit sich unter zweierlei verschiedenen Umständen entwickelte. Es ist also eine doppelte Biotitgeneration vorhanden, obwohl sie sich durch ihre Dimensionen nicht gerade besonders unterscheidet.

Idiomorph ausgebildete Feldspathe finden wir insbesondere in der Nachbarschaft der mikropegmatitischen Partien. Diese sind, da sie die Zwischenräume zwischen den Feldspathen ausfüllen, zu allerletzt

erstarrt und bilden in ihrer nicht gerade spärlichen Anzahl sicherlich ein morphologisches Analogon der Grundmasse der vorher besprochenen, charakteristisch porphyrischen Gesteinstypen, obwohl die Structur eine andere ist. Eine grössere Anzahl der Feldspathkörner kommt doch gewissermassen den porhyrischen Ausscheidungen gleich und mit Rücksicht auf die Art ihrer Entwicklung kann man schliessen, dass während der letzteren das Gestein bereits näher der Erstarrung stand, als dies während der Entwicklung dor Feldspathe der vorher besprochenen porphyrischen Gesteine der Fall war; dennoch aber waren hier die Umstände für die Feldspathentwicklung günstiger als z. B. im Gesteine (10).

Aut den ersten Anblick zeigt also dieses Gestein eine Annäherung zu den körnigen Ganggesteinen; nehmen wir dann Rücksicht darauf, dass die corrodirten Biotitblättchen ursprünglich wahrscheinlich mehr oder weniger idiomorphe Umgrenzung hatten, so beobachten wir die Annäherung zu manchen Minetten, worauf auch die etwas grössere Menge accessorischen Apatits, sowie das Vorhandensein fremden Quarzes, dessen kleine Körner stellenweise ziemlich zahlreich und bereits mikroskopisch zu beobachten sind, hinweisen. Die fremden Quarzkörner erreichen eine Grösse von 0·6 *mm*, und ihre Umrisse sind gelappt. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass sie zahlreiche, feine, in Reihen angeordnete Poren enthalten, die mit einer farblosen Flüssigkeit oder mit Gas ausgefüllt sind. Sie sind sämmtlich von einem Rahmen stengeligen bis nadelförmigen, grünlichen Amphibols umgeben, welcher eine Breite von 0·15 *mm* erreicht, und in dem sich auch vereinzelt Biotitschüppchen beigemengt finden. Der Amphibol ist ziemlich rein und besitzt eine deutliche, stellenweise ziemlich starke Absorption $\parallel c$. Einschlüsse kommen in ihm selten vor, obwohl auch Titanitkörnchen in ihm aufgefunden wurden; im ganzen macht er den Eindruck eines ursprünglichen Minerals. Die Rahmen sind strahlenförmig zusammengesetzt; sie erstarrten früher als ihre Nachbarschaft, weil sich die Structur in ihrer Umgebung stellenweise deutlich nach ihren Umrissen richtet, oder theilweise alle ihre Zwischenräume ausfüllt, während längliche Gemengtheile sich im Gesteine ringsum die Rahmen anordnen.

Der Apatit pflegt in der Nähe der Rahmen zersprungen zu sein und seine Bruchstücke sind dann rings um die Ausläufer des Amphibolrahmens angeordnet.

Die Amphibolnadeln ragen in die Quarzmasse hinein und sind mit ihren Enden in allen möglichen Richtungen eingewachsen. Dieser Amphibol ist dem übrigen Amphibole unseres Gesteines verwandt und die ganze Erscheinung der Umhüllung des Quarzes mit Amphibol ist so analog ähnlichen Vorkommnissen fremden Quarzes in anderen Gesteinen, dass kein Zweifel über den fremden Ursprung des vorliegenden Quarzes besteht. Doch erscheinen als Zeichen der randlichen Corrosion bloss die feingelappten Umrisse und die Erscheinung, dass der Amphibol auf staunenswert mannigfache Weise in den Quarzrand einwächst. Es ist in der That merkwürdig, dass die Quarzkörner an ihren Rändern keine anderen besonderen Kennzeichen, wie z. B. ein deutlicheres Zerspringen oder eine Bildung besonderer Mineralien aufweisen.

Im Erzgebirge kommen nach Laube[1]) im Glimmer-Syenitporphyr grosse, secundäre Quarkörner vor; im Glimmerdiorit von Tabor bildet nach F. Šafránek[2]) der Quarz kleine Nester unbekannten Ursprunges. Vollständig analog unserem ist der fremde Quarz, den B. Doss aus den Dresdner Lamprophyren beschreibt. Er meint, dass die Quarzkörner vielleicht aus dem Syenit oder aus anderen Gesteinen der Umgebung stammen und bei der Eruption umhüllt und mit emporgerissen wurden. Dass sie in der That fremd sind, zeigt bereits die rundliche Gestalt und ihre bisweilen bedeutende Grösse. Sie pflegen hier auch von einem Pyroxenkranze umgeben zu sein, der später in Amphibol übergehen konnte. Die Pyroxenkrystalle ragen tief in den farblosen Quarz hinein, der flüssige Einflüsse von hexagonalen Umrissen enthält.

* * *

Aus der übersichtlichen Beschreibung, die wir bisher von 13 Ganggesteinen gegeben haben, folgt, dass in dem in der Einleitung angegebenen Gebiete sich Ganggesteine vorfinden, die typischen Syenitporphyren angehören, während andere den Charakter von Minetten haben, und wieder andere einen Uebergang von den Syenitporphyren zu den Minetten bilden. Aus diesem Uebergange und aus der analogen Beschaffenheit der Gemengtheile der beschriebenen Gesteine ist klar, dass alle Syenitporphyre, Minetten und zwischen beiden stehenden Uebergangstypen eines und desselben Ursprungs sind.

Man kann schliessen, dass hier überall die Bildung der Silicate mit der Krystallisation der diopsidartigen Pyroxene begann, worauf für die Entwicklung der letzteren ungünstige Verhältnisse eintrafen, so dass die Pyroxene theilweise oder vollständig im Magma des Gesteines in blassgrünen Amphibol umgewandelt wurden. In manchen Gängen wuchs der Amphibol weiter fort, ausnahmsweise bildete sich auch ein dem Pargasit ähnlicher, in Schnitten röthlich gefärbter Amphibol aus; gewöhnlich jedoch gesellte sich der Amphibolentwicklung bereits auch die der ersten Biotitgeneration bei. Doch bald entstanden Umstände, welche dem Bestehen des Biotits ungünstig waren, weshalb dieser vielfach an den Rändern corrodirt wurde. Auf die eventuelle Ausscheidung der Feldspatheinsprenglinge folgte die Erstarrung der Grundmasse, welche meist rasch vor sich ging und so der krystallographischen Entwicklung der Gemengtheile im Wege stand.

Was schliesslich das Alter der Gesteine anbelangt, lässt sich in unserem Falle, in welchem sich die Gänge nur im Gneisse verfolgen liessen, nichts Sicheres schliessen; doch dürften sie mit dem nahestehenden Granitcomplexe des Böhmerwaldes zusammenhängen.

[1]) Geologie des böhm. Erzgebirges. Archiv d. naturw. Landesdurchf. für Böhmen 1876, Bd. III, Th. 1.

[2]) l. c. pag. 306.

B. Aplite.

Syenitaplit bei Zuzlawitz.

In dem durchforschten Gebiete stiess ich ausser auf die verschiedenen, bereits beschriebenen Ganggesteine auch auf Syenitapliten verwandte, sowie auf granitische Aplitgänge. Was die ersteren anbelangt, fand ich einen Gang z. B. unterhalb des „Opolenec" (Côte 562) gegenüber von Zuzlawitz; er durchsetzt daselbst den krystallinischen Kalk. Einen solchen Aplitgang, der sich in der Nähe des unserigen befindet, führt J. N. Woldřich[1]) an und beschreibt seinen Contacteinfluss auf den Urkalk.

Das Gestein unseres Ganges ist deutlich körnig und hauptsächlich aus Orthoklas zusammengesetzt, zu welchem sich spärlicher Mikroklin, Mikroperthit von Orthoklas und Mikroklin mit Albit, ferner saurer Oligoklas und verhältnismässig wenig Biotit beigesellt. Accessorisch erscheinen ausser dem fein vertheilten Quarze auch noch staubförmiges, schwarzes Eisenerz, welches den Umrissen nach grösstentheils dem Magnetit, weniger dem Hämatit und vielleicht auch dem Ilmenit angehört; ferner spärlich Zirkon- und Apatitkörner und Rutilnadeln.

Bereits aus der Aufzählung der Gemengtheile lässt sich schliessen, dass das Gestein stofflich verwandt mit den Syenitporphyren dieser Gegend sein könnte, denn es fehlt hier hauptsächlich nur der blassgrüne Amphibol; und wirklich erkennt man bei der Beobachtung des Dünnschliffes manche Analogien.

Der Orthoklas ist auch ganz analog wie in den Syenitporphyren mikroperthitisch struirt; ähnlich ist auch mancher Mikroklin fein gegittert. Von den Plagioklasen sind mehr oder weniger sauere Oligoklase vertreten. Zonarstructur jedoch pflegt bei den Feldspathen selten ausgebildet zu sein.

Der Biotit ist im Dünnschliffe röthlichbraun und hat so dasselbe Aussehen wie in manchen Syenitporphyren. Er bildet feine, allotriomorphe Blättchen, die eine Grösse von 0·8 *mm* besitzen, häufig aber noch bedeutend kleiner und oft zu Aggregaten vereint sind. In den Blättchen findet man bisweilen auch rings um ein eingeschlossenes Zirkonkörnchen einen pleochroitischen Hof, ganz so wie beim Biotit der Syenitporphyre. Doch erkennt man hier am Biotit weder eine randliche Corrosion, noch eine doppelte Generation.

Der Zirkon hat meist ein farbloses Aussehen, ist aber dennoch manchmal deutlich röthlich gefärbt. Der Apatit bildet dünne Säulchen; deutlicher Rutil, der nur im Biotit eingeschlossen ist, kommt theilweise als Sagenit vor; es ist jedoch möglich, dass so manches, dem Anscheine nach schwarzes, erzartiges Nädelchen, wie es in den Feldspathen eingeschlossen zu sein pflegt, eisenhaltigem Rutil angehört.

Staubförmige Erzgebilde findet man hauptsächlich in den Feldspathen und nur ausnahmsweise auch im Biotit. Theilweise sind es

[1]) Geolog. příspěvky z prah. útvaru jižn. Čech. Rozpr. Č. akad. 1897, pag. 8 und 9. (Geolog. Beiträge aus dem Urgebirge Südböhmens. Bull. internat. de l'Acad. de science de Bohême 1897).

sicherlich ursprüngliche Gebilde, doch ist nicht ausgeschlossen, dass der grössere Theil derselben secundären Ursprunges ist, denn sie finden sich häufig gerade an den verwitterten Stellen der Feldspathe in grösserer Menge vor. Diese Ansicht wird auch durch den Mangel des Erzes im Biotit unterstützt.

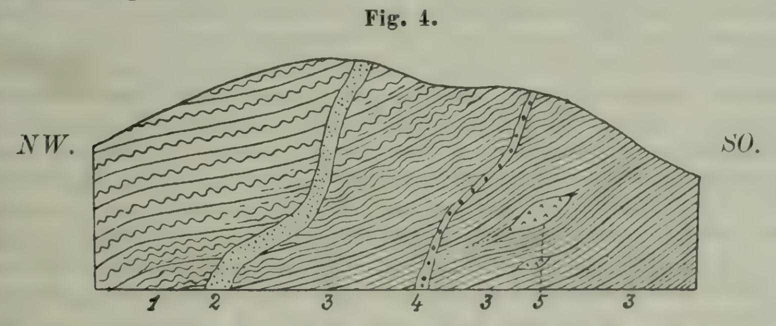
Die Structur des Gesteines ist makroskopisch körnig, keineswegs porphyrisch. Unter dem Mikroskope zeigt sie sich als unregelmässig; bald berühren sich grosse, grösstentheils allotriomorphe Feldspathkörner, die nur selten, und in diesem Falle besonders bei den Plagioklasen, idiomorph ausgebildet sind; bald füllt wieder die Stellen zwischen den grösseren allotriomorphen Feldspathkörnern ein Aggregat feiner Feldspathkörnchen aus, die entweder selbständig auftreten oder von Quarz begleitet werden. Mitunter machen solche Stellen feiner Aggregate den Eindruck einer Grundmasse. Aus der Untersuchung erhellt, dass solche Stellen nicht klastischen Ursprunges sind, und man kann aus ihrem Vorkommen auf eine gegen das Ende der Erstarrung vor sich gegangene Aenderung der Krystallisationsverhältnisse im Gesteine schliessen.

Das Gestein kann also im ganzen unter die Syenitaplite eingereiht werden, obwohl es zugleich auch einigermassen eine stoffliche und structuelle Verwandtschaft mit den nahen Syenitporphyren besitzt.

Granitaplite.

Ein Granitaplitgang, 1 *m* mächtig, durchbricht den Gneiss nördlich von Malenic am südwestlichen Fusse des Hügels Bor (s. Fig. 4). Dieser Aplit besteht hauptsächlich aus Orthoklas und Quarz, seltener tritt Mikroklin und Orthoklas- oder Mikroklin-Mikroperthit auf. Accessorisch erscheinen Oligoklas, ferner Muscovit, Biotit, Chlorit, Titanit und etwas Apatit.

Fig. 4.



Durchschnitt an der Bahnstrecke nördlich von Malenic.

1. Flaseriger Gneiss, der in der Richtung zum Aplitgange etwas schiefriger wird, 2. Granitaplit, 3. Gneiss, im Liegenden schiefrig, im Hangenden flaserig, 4. eine kleine Granitaplitader, 5. Pegmatit.

Die Feldspathe besitzen dieselbe Beschaffenheit, wie im vorherbesprochenen Gesteine. Was den Quarz anbelangt, so ist es bemerkenswert, dass er nicht gleichmässig in diesem Granitaplite auftritt, sondern

dass sich unter dem Mikroskope im Dünnschliffe Stellen vorfinden, die an Quarz arm, und solche, die an Quarz reich sind. An ersteren Stellen sind fast blos Feldspathe vorhanden, und die Structur ist dann dort, wo ein selbständiges, gröberes Korn entwickelt ist, analog der des vorhergehenden Gesteines. Der Quarz ändert nicht viel an der ganzen Structur, denn es besitzen die Feldspathkörner, obwohl manche von ihnen in der Nachbarschaft des Quarzes von einer geraden krystallographischen Fläche begrenzt zu sein pflegen, grösstentheils auch hier lappenförmige Umrisse. Der Quarz ist überhaupt nur allotriomorph; mit seinem Hinzutreten hängt auch die Entstehung mikropegmatitisch struirter Stellen mancher Feldspathkörner zusammen.

Der dunkle Glimmer ist deutlich optisch zweiaxig; die optische Axenebene ist parallel zu einer Seite der sechsseitigen, mitunter theilweise ausgebildeten, krystallographischen Umgrenzung; er gehört also dem Meroxen an. Der optische Charakter ist negativ, $2\ E$ ist etwas grösser als 20°. Das Lichtbrechungsvermögen des Meroxens erschien mit Hilfe der Methode Becke's etwas grösser als beim Muscovit.

Im ganzen kann man also eine Stoff- und Structurverwandtschaft des Granitaplits mit dem vorhergehenden Aplite constatiren.

Ein anderer, verwandter Granitaplit durchbricht den dünnschieferigen Gneiss an der Bahnstrecke der Station Winterberg. Er enthält dieselben Haupt- und Nebengemengtheile, ausserdem auch Zirkon; typischer Mikroklin fehlt. Die beiden letzteren Gesteine unterscheiden sich hauptsächlich durch ihre verschiedene mikroskopische Structur; zwischen gröberen Gemengtheilen erscheinen Partien, die aus feinen Feldspathkörnchen oder aus Feldspath und Quarzkörnchen zugleich zusammengesetzt sind, analog wie im Syenitaplite. Ausserdem fällt auf, dass manches grössere Feldspathkorn, das meist dem Orthoklas-Mikroperthit, seltener dem Oligoklas angehört, kleine allotriomorphe oder idiomorphe Feldspathe oder Quarzkörnchen einschliesst. Diese pflegen äusserst klein zu sein, so dass der Eindruck mikropoikilischer Structur entsteht. Im ganzen kann man aus dieser Erscheinung abermals auf eine Aenderung der Krystallisationsverhältnisse in diesem Gange schliessen, u. zw. derart, dass sich zuerst das feinere Korn, später unter etwas veränderten Umständen das gröbere Korn entwickelte, wobei allerdings die älteren kleineren Körner von den jüngeren grösseren eingeschlossen wurden. In manchen feinkörnigen Partien ist auch etwas Albit beigemengt, der eher vielleicht primären als secundären Ursprunges zu sein scheint. Ueberhaupt kann man wieder aus der Beschaffenheit des Gesteines auf seine genetische Zusammengehörigkeit mit den benachbarten Ganggesteinen schliessen.

Noch einen anderen Granitaplit schliesslich fand ich in Gängen, die feinschiefrigen Gneiss durchsetzen, nahe dem vorhergehenden Aufschlusse an der Bahnstrecke westlich von der Station Winterberg; im Sahlbande erhält er infolge des vom Nachbargesteine ausgeübten Druckes eine schiefrige Structur. Das Gestein ist hauptsächlich aus Feldspath, etwas Biotit, der grösstentheils in pennin-artigen Chlorit umgewandelt ist, und aus etwas unregelmässig zerstreuten Quarzes zusammengesetzt. Von Feldspathen sind hauptsächlich

Orthoklas, weniger Glieder der Oligoklas-Albitreihe vertreten; nur selten gehören sie der Oligoklas-Andesinreihe an. Der Chlorit scheint optisch einaxig zu sein; gewöhnlich ist er optisch negativ, stellenweise jedoch auch positiv; seine Doppelbrechung ist sehr schwach.

Turmalinführende Granitaplite.

Verwandt mit den vorhergehenden Apliten sind auch die Turmalin enthaltenden Granitaplite. Ich fand solche an zwei Stellen, u. zw. den einen Gang am linken Ufer der Wolynka, gegenüber dem Hügel Opolenec bei Zuzlawitz, wo er feinkörnigen Kalk durchbricht; der zweite befindet sich oberhalb der Ziegelei bei Malenic unterhalb der Côte 623, wo er einen feldspathreichen Pegmatit in der Richtung von NO gegen SW durchbricht. Beide sind ihrer Structur und Zusammensetzung nach analog den vorhergehenden Apliten; ausgezeichnet sind sie hauptsächlich nur durch das Vorhandensein des accessorischen schwarzen Turmalins und eine intensivere Färbung des accessorischen Biotits, der jedoch nur in dem gegenüber dem Hügel Opolenec sich befindenden Gange und da sehr spärlich vorkommt. Ausserdem wurde in ersterem ein seltener Gemengtheil gefunden, den man den optischen und krystallographischen Eigenschaften nach vielleicht für Chrysoberyll ansehen kann.

Hauptgemengtheile sind Alkalifeldspathe und Quarz; von den Feldspathen überwiegt Orthoklas, ferner Mikroklin, beide oft auf die Art von verschiedenartig struirtem Mikroperthit mit Albit entwickelt. Accessorische Gemengtheile sind zonalgestreifter, oft idiomorpher Turmalin, ferner in dem erstgenannten Gesteine etwas Biotit, der häufig allmählich in Chlorit übergeht. Apatit und Muscovit sind nur in sehr geringer Menge vorhanden.

In beiden Gängen hat der Turmalin analoge Eigenschaften und unterscheidet sich hauptsächlich nur durch seine Grösse. In ersterem Aplite, in dem die Korngrösse durchschnittlich 0·25 *mm* misst, ist der Turmalin in Form von feinen, häufig nur 0·3 *mm* grossen, ja noch kleineren Krystallen entwickelt, während er im zweiten, gröber körnigen Aplite, dessen Korn durchnittlich 0·6 *mm* misst, grössere, bis 10·5 *mm* lange, ja noch längere Individuen bildet. Bei den kleineren Krystallen des ersteren Aplits unterscheidet sich die Länge nicht viel von der Breite, während bei denen des letzteren die Länge bis viermal so gross als die Breite zu sein pflegt. Die Krystalle pflegen an den Seiten gerade und die Querschnitte sechsseitig nach $\infty P 2$ begrenzt zu sein; doch ist die Begrenzung der Krystallenden gewöhnlich eine unregelmässige, höchstens, dass sich manchmal Flächen von R erkennen lassen. Gewöhnlich tritt in den Durchschnitten eine ungleiche Färbung des Turmalins hervor, wobei der Kern licht, röthlich oder schwach grünlich ist, während der Rand intensiver gelbbraun gefärbt erscheint. Eine Trennung beiderlei Färbungen pflegt scharf nach $\infty P 2$ vor sich zu gehen, gegen die Krystallenden zu jedoch unregelmässig zu sein; zugleich stimmt die Farbengrenze mehr oder weniger mit der äusseren Krystallumgrenzung überein. Der Pleochroismus tritt stark hervor, u. zw. erscheinen folgende Farben:

|| a im Kerne: schwachgrünlich, sehr hell;
am Rande: bräunlichgelb, sehr hell.

⊥ a im Kerne: bräunlichgrün mit deutlicher Absorption;
am Rande: gelbbraun, stellenweise auch dunkelbraun, mit starker Absorption.

Mit Hilfe der Methode de Chaulnes, bestimmte ich das mittlere Brechungsvermögen des Turmalins auf ca. 1·64, was annähernd mit der in den Tabellen M. Lévy's sich befindlichen Angabe, nämlich 1·636, übereinstimmt. Die dunkleren Partien haben dann nach Becke's Vergleichungsmethode ein deutlich grösseres Brechungsvermögen als die lichteren.

Auch die Doppelbrechung des Turmalins wurde bei beiden Aplitten bestimmt, u. zw. durch Vergleichung mit Quarz. In ersterem betrug die grösste Doppelbrechung der blasseren Turmalinpartien 0·021 (nach M. Lévy 0·020). Die dunkleren Streifen haben eine etwas grössere Doppelbrechung, nämlich 0·022. Dasselbe Resultat erhielt ich auch bei der Messung der grössten Doppelbrechung des im zweiten Aplit sich befindlichen Turmalins, u zw. für die lichteren Partien ca. 0·021. für die dunkleren ca. 0·022.

Die Spaltbarkeit pflegt bei den grösseren Individuen durch zahlreiche, jedoch ungerade, nach $\infty P2$ laufende Spaltrisse gekennzeichnet zu sein; doch sind ausserdem noch zahlreiche unregelmässige Risse vorhanden, die quer zur Längsrichtung der Krystalle gehen. In nach oP orientirten Schnitten erhält man im convergenten polarisirten Lichte ein dunkles Kreuz, dessen Arme in der Mitte breiter werden und in einen breiten Schatten übergehen; bei Drehung des Tisches scheinen sie einigermassen auseinander zu treten. An ursprünglichen feinen Einschlüssen pflegt der Turmalin arm zu sein; er enthält nur wenig dunkles, staubförmiges Erz und in seinen Poren, die manchmal auffallend nach der Axe $\dot{c}$ des Turmalins in ihrer Längsrichtung angeordnet sind, eine farblose Flüssigkeit mit Gasbläschen. Zahlreicher sind die Poren in den Richtungen der feinen Spaltrisse, und man kann in ihnen abermals eine farblose Flüssigkeit und Gas beobachten; doch mit Rücksicht darauf, dass die Richtung ihrer Reihen mit jener der Krystallspaltrisse übereinstimmt, muss man ihren Ursprung wahrscheinlich für secundär betrachten.

Der Biotit ist röthlichbraun, ziemlich intensiv gefärbt und an den Seiten unregelmässig begrenzt. Seine feinen Einschlüsse bestehen hauptsächlich aus Gasbläschen, etwas dunklen, staubförmigen Erzes und hie und da einer Flüssigkeit, sowie aus unbestimmbaren Mikrolithen.

Die wichtigste Frage bei diesen turmalinischen Apliten betrifft offenbar den Ursprung des Turmalins. In dem aus der erstgenannten Localität stammenden Aplite ist Turmalin theilweise im gröberen Orthoklas-Mikroperthit, Mikroklin und Quarz eingeschlossen. Derselbe ist hier nirgends von solchen Erscheinungen begleitet, aus denen man auf seinen secundären Ursprung, z. B. durch Exhalation schliessen könnte; man muss ihn daher als ursprüngliches Gemengtheil betrachten. Die häufig vorkommende idiomorphe Begrenzung eines solchen Turma-

lins spricht offenbar dafür, dass er sich früher als die Feldspathe und der Quarz zu entwickeln begann. Mit dem Turmalin verwachsen oder zum Theil wenigstens in seiner Nähe befindlich ist der Biotit, in welchem Falle man für beide Mineralien einen analogen Ursprung annehmen kann. Erscheinungen der Kataklase, welche die grösseren Feldspathe traf, finden wir auch an manchen grösseren Turmalinindividuen; es entstanden Sprünge, nach welchen die Bruchstücke des Individuums gegen einander verschoben wurden, worauf abermals ihre Verbindung erfolgte. Beobachten wir nun die feiner struirten Stellen des Gesteines, so finden wir, dass hier die Turmaline stellenweise verschiedenartige Ausläufer besitzen, mit welchen sie Quarz oder Feldspath auf eine solche Weise umschliessen, dass man daraus folgern könnte, dass Quarz, Feldspath und Turmalin sich gleichzeitig entwickelten. Der Turmalin besitzt an solchen Stellen manchmal sogar ein feines Quarz- oder Feldspathkorn als Einschluss. Daraus muss man wieder schliessen, dass einige Turmalinindividuen vielleicht auch späteren Ursprunges sind als die grösseren Feldspath- und Quarzkörner, und dass sie sich etwa später zugleich mit dem kleineren Feldspath und Quarz, dessen Masse wohl theilweise etwas später in das bereits erstarrende Gestein eindrang, entwickelten.

Im Ganzen bezeugt die Art des Turmalinvorkommens, dass die Turmalinmasse wenigstens grösstentheils eine Ausscheidung des Granitmagmas bildet, das demnach urpsrünglich an gewissen Stellen reicher an Bor war.

In dem gegenüber dem Hügel Opolenec befindlichen Aplite wurde in zwei Körnern ein accessorisches, grünliches, seltenes Mineral aufgefunden, welches zahlreiche Poren enthält, die theils unregelmässig, theils gerade, in letzterem Falle vierseitig oder unregelmässig sechsseitig begrenzt sind. Das Mineral erinnert, wie eben bemerkt wurde, insbesondere durch seine optischen Eigenschaften an Chrysoberyll. Es ist blassgrünlich, besitzt fast keinen Plechroismus und ist unvollkommen spaltbar. Mit Hilfe der Methode de Chaulnes fand ich durch wiederholte Messungen für das mittlere Brechungsvermögen einen zwischen 1·75 und 1·80 stehenden Wert, der jedoch eher dem Werte 1·75 näher ist; dies stimmt mit dem mittleren Brechungsvermögen des Chrysoberylls überein, das 1·750 beträgt. Die Doppelbrechung ist in beiden zur optischen Axenebene schief orientirten Schnitten kleiner als die grösste Doppelbrechung des Quarzes. Im convergenten polarisirten Lichte wurde in beiden Fällen ein Theil einer dunklen Hyperbel beobachtet, die sich bei Drehung des Tisches in einer zu dieser umgekehrten Richtung bewegte; das Mineral ist demnach optisch zweiaxig.

In dem gröberen Turmalin enthaltenden Aplit pflegt der Turmalin meist von einem feinen, aus Quarz und Feldspath oder nur aus Quarz bestehenden Gemenge umschlossen zu sein. In grösseren Feldspathkörnern ist er hier nicht eingeschlossen, es ist deshalb hier unmöglich, seinen primären Ursprung unzweifelhaft zu constatiren. Derselbe enthält jedoch noch deutlichere Kennzeichen authigener Kataklase als der Turmalin des ersteren Aplites. Die Krystalle sind hier oft dem Prisma nach zersprungen; die grösseren von ihnen in

querer Richtung, wobei die Risse vollständig mit gewöhnlichem Quarze ausgefüllt sind. Die im Gesteine selbst vorhandenen Sprünge füllten ebenfalls meist allotriomorphe Quarzaggregate aus. Dem Stoffe nach ist dieser Turmalin analog dem vorhergehenden entwickelt. Man kann also wenigstens per analogiam auch hier schliessen, dass seine Masse aus dem Granitmagma stammt.

Aehnlich wie der Turmalin sind auch manche, insbesondere die älteren grösseren Feldspathe zersprungen; in die Sprünge drang eine Masse ein, die jetzt als ein feines, allotriomorphes, aus Feldspath und Quarz oder nur aus Quarz allein gebildetes Aggregat erscheint.

Dichte einiger besprochenen Gesteine.

Die Dichte einiger Aplite, Syenitporphyre und Minetten bestimmte ich, wie nachstehend folgt, und verglich sie zugleich auch mit der Dichte einiger ähnlicher, von anderen Autoren beschriebener Gesteine:

Syenitaplit	2·600		
Granitaplit (arm an Quarz)	2·603		
„ (reicher an Quarz)	2·611		
„ turmalinischer (mit kleinen Turmalinen)	2·614	Aehnliche Gesteine von anderen Localitäten ergaben folgende Dichte:	
Syenitporphyr (6 [1])	2·644	Syenitporphyr aus dem südl. Norwegen [2])	2·638
„ (2)	2·649	Minette, französische [3])	2·644
„ (3)	2·694	„ von Příbram [4])	2·675
Minette (12)	2·699	„ aus Sachsen [5])	2·694—2·807
Uebergangsgestein (8)	2·711	„ südöstl. von Prag [6])	2·704
Minette, körnige (10)	2·738	Glimmerdiorit von Christianberg [7])	2·807
Syenitporphyr (1)	2·756		
Uebergangsgestein (minetteartiges) (9)	2·766		
Minette (11)	2·787		
„ (13)	2·787		

Es steigt also im Ganzen in unseren eben genannten Ganggesteinen die Dichte von den Apliten zu den Syenitporphyren und von diesen zu den Minetten.

[1]) Diese Zahlen stimmen mit den im Laufe der Abhandlung vor den einzelnen Ueberschriften angeführten Zahlen überein.

[2]) Th. Liebisch. Ueber einige Syenitporphyre des südl. Norwegens. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1877.

[3]) Delesse. Bull. de la soc. geol. T. IV, 1847.

[4]) Vrba l. c.

[5]) Naumann. Erläuterungen zur geognostischen Karte von Sachsen. Heft 2, pag. 96.

[6]) K. Preis. Minette in der Umgebung von Prag. Königl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1871.

[7]) l. c. pag. 642

C. Die Gneisse.

Es sei mir erlaubt, bei dieser Gelegenheit auch über den Gneiss der besprochenen Gegend einige Beobachtungen hinzuzufügen.

Der Gneiss zieht sich im Böhmerwalde nordwestlich von Wallern und Wällisch-Birken über Winterberg, Wolyn bis über Strakonic und Horažďovic hin. Die Richtung und Vertheilung der Gesteine im Böhmerwalde entspricht vollständig der Hauptgebirgsrichtung; fast bei allen krystallinischen Schiefern herrscht hier das Streichen von SO gegen NW vor. Dieselbe Erscheinung finden wir auch in dem engeren Gebiete, aus welchem unsere beschriebenen Gesteine herstammen, obwohl stellenweise locale Abweichungen vorkommen. Von den Gneissen ist in unserem Gebiete hauptsächlich der flaserige, dünnschieferige Gneiss und Schuppengneiss vertreten, die Gümbel's [1]) hercynischem Gneisse angehören.

Körnig-flaseriger Zweiglimmergneiss.

Die Partie des Gneisses, dessen mikroskopische Beschaffenheit wir hier beschreiben wollen, befindet sich im Durchbruche an der Bahnstrecke vor Zuzlavitz; die Gneisschichten fallen hier gegen NO unter einem Winkel von etwa 45° ein. Es ist dies ein zweiglimmeriger körniger Gneiss, der aus vorwiegendem Quarz, Orthoklas und Oligoklas, ferner aus Biotit und lichtem Glimmer zusammengesetzt ist. Accessorisch erscheinen Magnetit, Sillimanit und Zirkon. Einen ähnlichen Gneiss beschreibt Gümbel [1]) als „Körnelgneiss“, v. Zepharovich [2]) als körnig-schuppigen Gneiss und J. N. Woldřich [3]) bei Klein-Zdikau als quarzreichen Gneiss.

Der Biotit des Gesteines ist röthlich-braun, optisch einaxig; der mittlere Brechungsexponent ist deutlich grösser als der des Muscovits. Er schliesst häufig Magnetitaggregate, bisweilen auch ein Zirkonkörnchen ein, welches dann von einem pleochroitischen Hofe umsäumt zu sein pflegt. Infolge von Zersetzung erhält er eine grüne, öfters aber eine gelbe Farbe, wie dies in manchen Gneissen vorzukommen pflegt; die Begrenzung ist allotriomorph.

Der lichte Glimmer ist im Dünnschliffe nicht nur farblos, sondern grossentheils auch etwas grünlich gefärbt. Die Feldspathe und der Quarz haben dieselbe Beschaffenheit wie in gewöhnlichen Gneissen; sie sind allotriomorph begrenzt und schliessen feine, eine wasserähnliche Flüssigkeit enthaltende Poren, sowie spärlichen Sillimanit ein.

Der Quarz bildet zweierlei Korn; ein grösseres, das eine Grösse von durchschnittlich 2 *mm* erlangt, und ein kleineres, welches durchschnittlich nur etwa 0·09 *mm* misst. Die Umrisse der grösseren Körner sind zahnartig gelappt; zu diesen Körnern gesellen sich Aggregate kleinerer, unregelmässig begrenzter Körner, welche den Ein-

[1]) Geognostische Beschreibung des ostbaierischen Grenzgeb. Gotha 1868.
[2]) Beiträge zur Geologie des Pilsener Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1854, 2. Heft.
[3]) l. c.

druck machen, als ob sie entweder durch Zersplitterung des Randes der grösseren Körner entstanden seien, oder als ob sie Gruppen von Einschlüssen wären, die in jene Körner tief hineinragen. Die Schnitte der grösseren Quarzkörner besitzen allerdings häufig ein unduloses Auslöschen, doch die Feldspathkörner zeigen in der Nachbarschaft keine gröberen Kataklaserscheinungen; es ist also möglich, dass man das undulose Auslöschen des Quarzes grossentheils als Folge des Schleifens des Dünnschliffes betrachten muss. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die doppelte Aggregationsweise des Quarzes auf seinen doppelten Ursprung, nämlich authigenen und allothigenen, hinweist. Der Sillimanit, der in manchen Körnern eingeschlossen ist, charakterisirt den Gneiss als ein Gestein, welches reich an $Al_2 O_3$ ist und vor der Krystallisation, wie wir sie jetzt vorfinden, wahrscheinlich klastisch war.

Allerdings sind die Feldspathe oft gesprungen, doch zeigen sie keine Zersplitterung auf kleine, zu einander verschiedenartig orientirte Körnchen. Die Muscovitaggregate pflegen theilweise auch eine etwas regelmässige Structur aufzuweisen, insbesondere aber sind die ihnen beigemengten Biotitblättchen gewöhnlich fast senkrecht zu einander orientirt. Man kann daraus schliessen, dass sie durch Umwandlung eines älteren Minerales entstanden sind.

Der Biotit kommt entweder in einzelnen Blättchen vor oder er bildet Aggregate. Diese umschliessen dann entweder den Feldspath, oder sie sind den feinen Quarzaggregaten, u. zw. ohne klastische Erscheinungen, beigemengt. Aus der Beschaffenheit der Conturen lässt sich schliessen, dass diese Minerale in ihrer Entwicklung einander oft gegenseitig im Wege standen. Ausserdem sind sechsseitige oder der sechsseitigen Begrenzung nahe Biotitschuppen stellenweise im Quarz und in den Feldspathen eingeschlossen. Alles spricht für die Krystallisation des Gesteines in einer Phase; dasselbe hat die Beschaffenheit eines umkrystallisirten Gesteines, obwohl man nicht gerade sicher behaupten kann, ob eines sedimentär-klastischen oder eines anderen zusammengedrückten Gesteines. Aehnliche Erscheinungen beschreibt beim Gneisse aus der Umgebung der Burgruine Gans (Hus) — also aus einem dem unserigen ziemlich nahen Gebiete — J. L. Barvíř[1]) und erklärt zugleich, dass dieser Gneiss durch Umkrystallisirung eines ursprünglich sedimentär klastischen Gesteines entstand; also ein dem unsrigen ziemlich verwandter Fall.

Schuppiger Zweiglimmergneiss.

Dem eben besprochenen Gestein verwandt ist der Gneiss, der sich an der Bahnstrecke nordwestlich von Malenic befindet und von einem Aplitgange durchbrochen wird. Es ist ein zweiglimmeriger Schuppengneiss, welcher accessorisch auch Sillimanit und breite Apatit-

---

[1]) Příspěvek k posouzení původu ruly od hradu Husy a svoru od Eisensteinu. Věstn. král. č. spol. nauk 1898. (Ein Beitrag zur Beurtheilung des Ursprnugs des Gneisses von der Burgruine Gans und des Glimmerschiefers von Eisenstein. Sitzungsb. d. königl. böhm Ges. d. Wiss. 1898).

säulen enthält. Von den Feldspathen sind Orthoklas, etwas Mikroklin, Orthoklas-Mikroperthit, accessorisch etwas Oligoklas vertreten.

Der Lagengneiss.

Mit den vorher besprochenen Gesteinen verwandte Eigenschaften besitzt auch der Lagengneiss, der aus dem nördlich von Malenic am nordwestlichen Fusse des Hügels Bor befindlichen Durchschnitte stammt. Seine Schichten streichen von SO gegen NW mit einem Einfallen nach NO unter einem Winkel von etwa 40⁰. Accessorischer Sillimanit ist auch hier sporadisch vertreten. Theils ist das Korn etwas feiner, der Biotit zahlreicher, theils auch etwas gröber, in welchem Falle dann der Biotit ziemlich spärlich vertreten ist. Eine lichte und dunkle Streifung in Verbindung mit verschiedener Korngrösse macht den Eindruck der Schichtung von Sedimentärgesteinen; mit Rücksicht darauf, dass das Gestein Sillimanit enthält und zugleich die Structur von umkrystallisirten Gesteinen besitzt, ist es am wahrscheinlichsten, dass dieser Gneiss ein umkrystallisirtes Sediment ist. Diese Folgerung unterstützt auch die Erscheinung, dass der Gneiss unseres Gebietes stellenweise auch Einlagerungen jetzt allerdings bereits krystallinischen Kalkes enthält.

D. Der krystallinische Kalk bei Zuzlawitz.

Bänke dieses Kalkes befinden sich am westlichen Abhange des Hügels Opolenec östlich von Zuzlawitz, am rechten Ufer des Wolynkaflusses. Sie sind übereinstimmend mit dem Gneisse, in dem sie eingelagert sind, von SO gegen NW gerichtet und fallen gegen NO unter einem Winkel von 25⁰ ein. Diese Lagerstätte wurde auch von J. N. Woldřich[1]) durchforscht.

Die Grösse des ziemlich gleichmässig ausgebildeten Kornes des Kalkes beträgt durchschnittlich 0·6 *mm*; im Dünnschliffe sind zwischen gekreuzten Nicols fein gezähnte Umrisse von Körnern, die aus zahlreichen Zwillingslamellen zusammengesetzt sind, erkenntlich. Aus letzterer Erscheinung kann man schliessen, dass die Hauptmasse des Gesteines Kalkcarbonat ist und keineswegs echter Dolomit, welchem wenigstens eine bedeutendere Lamellirung fehlen würde. Dass die vielfache Lamellirung mit der Zunahme der Lichtbrechung, also mit Zunahme von MgO abnimmt, beobachtete am Kalke aus dem oben genannten Gebiete auch J. L. Barvíř (l. c. pag. 4). Auch Rosenbusch[2]) gibt das Vorhandensein der vielfachen Lamellirung im Kalke als ein Kennzeichen an, durch welches sich der Kalk vom Dolomit unterscheidet.

---

[1]) Geolog. příspěvky z prahorního útvaru jižních Čech. Rozpr. č. akad. 1897. (Geolog. Beiträge aus der archäischen Formation des südl. Böhmens. Abhandl. d. böhm. Akad. 1897).

[2]) Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898, pag. 409.

Die Körner enthalten äusserst zahlreiche Poren, die mit einer farblosen Flüssigkeit und mit Gas ausgefüllt sind, ausserdem dunkle Staubgebilde, die vielleicht theilweise Erzen angehören. Stellen, die zahlreiche Poren aufweisen, erscheinen im auffallenden Lichte weiss, weshalb man schliessen kann, dass die Hauptursache der weissen Färbung der Kalkstücke die eben genannten, erst unter dem Mikroskope sichtbaren Poren bilden. Accessorisch sind dem Kalke sporadisch zerstreute, feine Phlogopit- und Muscovitschuppen beigemengt. Erstere sind im Dünnschliffe schwach bräunlich gefärbt, letztere farblos. Sie pflegen entweder zwischen den Kalkkörnern zerstreut oder im Innern eingeschlossen zu sein.

Durch Vergleichung der Umrisse der Kalkkörner erkennt man, dass dieselben einander gegenseitig bei der Entwicklung im Wege standen, woraus man auf die Krystallisation in einer wahrscheinlich rasch fortschreitenden Phase schliessen kann, ähnlich wie bei dem Kalke von der Ruine Gans a. d. Flanitz den J. L. Barvíř (l. c. 58) beschrieb. Aus den angeführten Umständen scheint hervorzugehen, dass der krystallinische Kalk die Beschaffenheit eines umkrystallisirten Gesteines besitzen könnte.

Stellenweise besitzt das Gestein etwas kleineres Korn und ist von grünlichen Serpentinpartien durchsetzt; ausserdem kann man in ihm kleine, bräunliche Chondroditkörnchen beobachten. Es gibt Partien, in welchen die Serpentinmenge der des Carbonates fast gleichkommt; hier zeigt der grössere Theil der Carbonatkörner unter dem Mikroskope nicht mehr die vielfache Lamellirung und es tritt eine annähernd nach *R* idiomorphe Entwicklung ein; es sind dies nämlich grösserentheils Dolomitkörner.

Aus der mikroskopischen Untersuchung des Dünnschliffes erhellt ferner, dass der Serpentin eigentlich infolge der Umwandlung von Chondrodit entsteht, und dass das Gestein als accessorische Gemengtheile ausser dem Phlogopit auch kleine Körner blassen Sphalerits und Spuren von Galenit enthält.

Der Chondrodit ist nur selten zum Theil gerade begrenzt, stellenweise ist eine Annäherung zur idiomorphen Entwicklung erkennbar. Der durchschnittliche Wert des Brechungsvermögens ist um wenig grösser als im Kalke, seine Doppelbrechung erinnert an die des diopsidartigen Pyroxens. Der Chondrodit bietet grösstentheils farblose Schnitte, doch ist häufig dennoch der charakteristische Pleochroismus entwickelt und er erscheint:

$\|$ $\mathfrak{a}$ licht citronengelb, etwas bräunlich,
$\|$ $\mathfrak{c}$ weisslich bis farblos.

Der optische Axenwinkel ist ziemlich gross, die Dispersion $\rho < \upsilon$. Manchmal kann man auch eine zahlreiche Lamellirung nach *o P* beobachten. Der Chondrodit pflegt auch zahlreiche, parallel zur Basis und dem Seitenpinakoid laufende, ungerade Sprünge aufzuweisen. Von diesen Sprüngen und von den Rändern aus geht er ohne Ausscheidung von deutlichen Nebenproducten in Serpentin über.

Das Serpentingewebe ist im Dünnschliffe fast farblos ohne Pleochroismus und erinnert zwischen gekreuzten Nicols an die Structur eines

aus Pyroxenen entstehenden Serpentins. Das Lichtbrechungsvermögen ist etwa gleich dem des Kanadabalsams; die Interferenzfarben sind höchstens gelblichweiss, woraus erhellt, dass die grösste Doppelbrechung des Serpentins etwa der des Quarzes gleichkommt. Im ganzen unterscheidet sie sich wenig von der Doppelbrechung des Feldspathes, ist jedoch deutlich kleiner als bei dem grünen, eisenhaltigen Serpentin. Schmale Schnitte löschen parallel zur Länge, also zur Richtung *o P* aus; diese Richtung ist stets optisch positiv. Die Seiten der Querschnitte der Serpentinblättchen sind häufig gleichsam fein gefranst; die so entstehenden faserähnlichen Theilchen löschen meist parallel, bisweilen jedoch auch schief aus und haben meist optisch negative, nur selten positive Länge.

Der Phlogopit hat durchschnittlich dasselbe Lichtbrechungsvermögen wie der Kalk; die durchschnittliche Doppelbrechung ist kleiner als die des Muscovit. Er löscht $\parallel$ und $\perp$ *o P* aus. In der basalen Lage besitzt er fast keine Doppelbrechung und im conv. pol. Lichte erhält man ein fast einaxiges Bild. Der Pleochroismus ist sehr schwach: $\parallel$ *o P* sind die Schnitte blassbräunlich und besitzen eine fast nicht bemerkbare Absorption, $\perp$ *o P* sind sie fast farblos.

Die Art der Vermengung des Kalkspathes, Dolomites und Chondrodites (resp. der Pseudomorphosen des Serpentins nach Chondrotit) in einem anderen Probestücke spricht dafür, dass die drei genannten Mineralien gemeinsam entstanden sind. MgO als wesentlicher Bestandtheil des Dolomites und Chondrotites scheint ausserdem dafür zu sprechen, dass die Magnesia des Chondrotites denselben Ursprung besitzt wie die des Dolomites. Doch schwerer zu erklären ist der Ursprung des zweiten Bestandtheiles des Chondrotites, nämlich des Fluors. Weil es ferner in diesem Kalklager Partien gibt, die das vorhergenannte fluorhaltige Mineral nicht enthalten, kann man vielleicht schliessen, dass der Fluor anderswoher herstammt, und da erinnert man sich unwillkürlich daran, dass er vielleicht ähnlichen Ursprunges sein könnte, wie in einem Fluorit führenden Gange der Umgegend von Mutěnic [1]), welcher unserem Gebiete ziemlich nahe liegt; in beiden Fällen würde der Fluor wohl eine Substanz sein, die das einstige Empordringen des hiesigen Granitmagmas begleitete.

Aus demselben Kalklager suchte ich schliesslich noch ein drittes Probestück aus, welches ebenfalls einige Sonderheiten aufweist. Es ist abermals arm an Dolomit und enthält grünliche Partien, welche unter dem Mikroskope eine fein nadelförmige, fast faserige Zusammensetzung aufweisen. Die Anordnung der Fasern ist gewöhnlich eine durchaus parallele und einheitliche oder es sind die Fasern auch so zusammengesellt, wie die nach Olivin entstehenden Serpentinblättchen, oder sind sie auch vollständig unregelmässig angeordnet. Ihre Zugehörigkeit liess sich nicht bestimmen, obwohl einige Minerale, wie z. B. Wollastonit, Tremolit, mit ihnen verglichen wurden; stellenweise scheint aber dennoch Wollastonit vorhanden zu sein.

---

[1]) V. Zepharovich. Ueber einige interessante Mineralvorkommen von Mutěnic bei Strakonitz in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 695.

J. V. Želízko. O fluoritu od Mutěnic. (Ueber den Fluorit von Mutěnic). Časopis pro průmysl chemický 1901.

Der Kalk ist geologisch mit dem benachbarten Gneisse verbunden. Die Umkrystallisirung des Gneisses und Kalkes geschah wahrscheinlich zu der Zeit, in welcher das Magma der nahen Granitmasse empordrang, das mit dem Magma der oben beschriebenen Ganggesteine im Zusammenhange stand; weil aber die Umänderung des Kalkes und besonders des Gneisses bedeutender ist, als man als Folge einer ausschliesslich contacten Einwirkung des Granits erwarten möchte, kann man wohl schliessen, dass die Umkrystallisirung beider Gesteine hauptsächlich infolge einer dynamischen Einwirkung gleichzeitig vor sich ging. Dieser Ansicht würde die Structurbeschaffenheit des Kalkes nicht entgegenstehen.

Die Sphaleritdurchschnitte besitzen in den Chondrodit enthaltenden Probestücken eine blassgelbe Färbung. Die Begrenzung des Sphalerits ist eine mannigfache, manchmal theilweise nach ∞O laufende, doch gröstentheils ist er allotriomorph. Derselbe ist einigermassen dem Granat ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ihm durch ein bedeutend grösseres Lichtbrechungsvermögen, das so gross ist, dass der Sphalerit ohne Condensor infolge der Totalreflexion ziemlich dunkel erscheint; ein weiterer Unterschied liegt in der Vollkommenheit der Spaltbarkeit nach ∞O. Ausser feinen Poren schliesst er manchmal kleine Galenitwürfelchen oder -Aggregate ein. Da der Galenit den Sphalerit zu begleiten pflegt, ja in diesem oft eingeschlossen ist, lässt sich auf einen gemeinsamen Ursprung beider dieser Sulphide schliessen. Der Sphalerit ist bisweilen vollständig in den Kalk- oder Dolomitkörnern eingeschlossen, und es ist häufig keine Spur aufzufinden, die seinen späteren Ursprung andeuten würde, weshalb wahrscheinlich zahlreiche Sphaleritkörnchen zugleich mit denen des Kalkes, Dolomites und Chondrodites krystallisirten. Dagegen wachsen manche feine Serpentinblättchen mit ihren scharfen Rändern in manche Sphaleritindividuen ein. Da jedoch der Sphalerit und Galenit gewöhnlichen Kalken fremd sind, so weist ihr Vorkommen eher auf den Ursprung aus einer ähnlichen Quelle hin, aus welcher auch der hiesige Fluor des Chondrodits stammte, dass nämlich vielleicht die Galenit- und Sphaleritmasse ebenfalls die Eruption des unserem Gebiete angehörigen Granites begleitete. Falls ferner thatsächlich ein Theil des Sphalerits erst gleichzeitig mit dem Serpentin entstand, würde diese Erscheinung sicherlich andeuten, dass der Sphalerit wenigstens theilweise einen Absatz aus einer wässerigen Lösung bildet. In der That fand ich in Probestücken des zuletzt beschriebenen Gesteins an einigen Stellen feine Adern, welche Risse ausfüllten; die Adern bestehen theils aus Chrysotil, theils aus Galenit und Sphalerit. Solche Risse konnten allerdings bei der Krystallisation des Gesteines selbst entstehen; ihre Ausfüllung jedoch, der Galenit und Sphalerit, erscheint offenbar als eine Substanz, die fremden Ursprunges ist und ausserdem theilweise wahrscheinlich auch etwas später, d. h. nach der Krystallisation des Kalkes abgesetzt wurde.

E. Die chemischen Eigenschaften zweier beschriebenen Gesteine (2 und 9.)

Durch die Analyse des Herrn Assistenten Jar. Mühlbauer wurde in Procenten gefunden:

1.

	I. Syenitporphyr (2)	II. Minetteartiges Gestein (9)
$Si\,O_2$	66·48	59·26
$Al_2\,O_3$	7·71	9·21
$Fe_2\,O_3$	11·43	6·91
$Fe\,O$	0·90	1·69
$Mn\,O$	1·98	2·77
$Ca\,O$	4·26	12·02
$Mg\,O$	0·77	3·57
$K_2\,O$	4·85	2·31
$Na_2\,O$	1·77	1·88
$H_2\,O$	0·61	1·34
$C\,O_2$	Spuren	Spuren
$P_2\,O_5$	„	„
Summe . . .	10 ·76	100·96

Ausserdem wurde in dem Uebergangsgesteine (8) SiO_2 60·21% vorgefunden.

Auf Grund dieser Analysen folgen die nachstehenden Erwägungen:

Das Gestein I ist nach der Eintheilung Roth's ein saures Gestein; seiner chemischen Zusammensetzung nach erinnert es an Quarzführende Syenitporphyre. Ausgezeichnet ist es durch die einigermassen geringe Menge von $Al_2\,O_3$, dafür durch den Reichthum an $Fe_2\,O_3$. Auch erinnert es durch seine chemische Zusammensetzung, wenn wir nicht auf die einzelnen Sesquioxyde, sondern auf die Summe $Al_2\,O_3 + Fe_2\,O_3$ Rücksicht nehmen, nicht wenig an manche Syenite; es ist ein Ganggestein, das offenbar zum Granit-Dioritmagma gehört.

Das Gestein II gehört zu den neutralen Gesteinen nach Roth; seiner Zusammensetzung nach kommt es den Amphibol- und Pyroxen-Minetten nahe; doch ist es charakteristisch durch den etwas grösseren Reichthum an $Si\,O_2$, den verhältnismässig kleinen Antheil von $Al_2\,O_3$, wodurch es in Uebereinstimmung mit seinen mikroskopischen Eigenschaften an die hiesigen Syenitporphyre erinnert. Ausserdem tritt durch seine Menge, die etwas bedeutender ist, als es in gewöhnlichen Minetten zu sein pflegt, $Ca\,O$ hervor; dieses Oxyd stammt sicherlich insbesondere aus den zahlreichen, lichten Amphibolen her, die offenbar durch Pseudomorphose nach Pyroxen entstanden, sowie aus dem bis jetzt noch erhaltenen Pyroxen; dieser muss also so reich an $Ca\,O$ sein, dass er bedeutend mehr $Ca\,O$ als $Mg\,O$ enthält.

Weil beide Gesteine I und II miteinander chemisch verwandt sind, ist eine nähere Vergleichung derselben nöthig; diese möge zuerst in Form einer allgemeinen Erwägung, hernach durch eine ausführlichere Berechnung nach der Methode Rosenbusch's durchgeführt werden. Das minettenähnliche Gestein ist ärmer an $Si\,O_2$, während sein Antheil an $Al_2\,O_3$ etwas grösser ist, als dies in alkalireicheren Gesteinen zu sein pflegt. Dafür ist jedoch die Summe von $R_2\,O_3$ etwas kleiner, wie wir es auch mit Rücksicht auf die bedeutende Menge von $Ca\,O$ erwarten würden.

$Fe\,O + Mn\,O$ wächst auch hier mit der Abnahme von $Si\,O_2$ und der Zunahme von $Ca\,O$ und $Mg\,O$; $Mg\,O$ wächst einigermassen mit $Ca\,O$. Mit der Zunahme von $Ca\,O$ sinkt zugleich mit $Si\,O_2$ auch die Gesammtmenge der Alkalien $K_2\,O + Na_2\,O$, und zwar betrifft die Abnahme eigentlich nur $K_2\,O$. Das Gestein I, welches über 66% $Si\,O_2$ enthält, besitzt mehr Alkalien als $Ca\,O$.

Die Berechnung der beiden analysirten Gesteine nach Rosenbusch's Methode.

1. Chemische Analyse (Siehe S. 219).

Die nachstehenden Rubriken bedeuten:

2. Umrechnung der Analyse auf die Summe 100% nach Auslassung von $H_2\,O$.

3. Hundertfache Verhältniszahlen der Molecularzusammensetzung, berechnet aus den Daten in 2; die Summe ergibt uns die „Zahl".

4. Die Molecularzusammensetzung in Procenten.

	2.		3.		4.	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
$Si\,O_2$	66·38	59·49	111	99	74	63
$Al_2\,O_3$	7·70	9·25	8	9	5	6
$Fe_2\,O_3$	11·41	6·94	7	4	6	3
$Fe\,O$	0·90	1·69	1	2	1	2
$Mn\,O$ . . .	1·98	2·78	3	4	2	3
$Ca\,O$	4·25	12·06	8	22	5	13
$Mg\,O$	0·77	3·58	2	9	2	6
$K_2\,O$	4·84	2·32	5	2	3	2
$Na_2\,O$	1·77	1·89	3	3	2	2
Summe . . .	100·00	100·00	148	154	100	100

5. Die Verhältniszahlen der Metallatome, berechnet aus 3; ihre Summe ergibt die „Metallatomzahl".

6. Die Verhältniszahlen der Metall- und Sauerstoffatome; ihre Summe ergibt die „Atomzahl".

7. Umrechnung von 5. auf die Summe 100, also auf % der Metallatome.

	5.		6.		7.	
	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Si	111	99	333	297	64·9	57·6
Al	16	18	40	45	9·4	10·5
Fe + *Mn* . . .	18	14	43	32	10·5	8·1
Ca	8	22	16	44	4·7	12·8
Mg	2	9	4	18	1·2	5·2
K	10	4	15	6	5·8	2·3
Na	6	6	9	9	3·5	3·5
Summe . . .	171	172	460	451	100·0	100·0

Aus den hier vorgeführten Berechnungen ist klar, dass beide Gesteine, I und II, nahestehende „Zahlen" besitzen, die durchschnittlich 151 ergeben. Die Summe der Metallatome ist in beiden Gesteinen fast dieselbe; es sind also offenbar genetisch verwandte Gesteine.

Aus 3 und 4 folgt folgende Molecularformel für:

Gestein I . . . 15 SiO_2 . 2 R_2O_3 . 2 RO . 1 R_2O.
Gestein II . . . 16 SiO_2 . 2 R_2O_3 . 6 RO . 1 R_2O.

Gestein I . . . $(K_2O + Na_2O) : Al_2O_3 = 1 : 1$
Gestein II . . . $(K_2O + Na_2O) : Al_2O_3 = 2 : 3$

Gestein I . . . $R_2O : RO = 1 : 2$.
Gestein II . . . $R_2O : RO = 1 : 6$.

Aus diesen Berechnungen erhellt nicht nur die stoffliche Verwandtschaft der beiden Gesteine, sondern auch ihr quantitativer Unterschied in der chemischen Zusammensetzung. Wir besitzen also hier ein ähnliches Verhältnis, wie wir es bereits auf Grund der mikroskopischen Untersuchungen constatirten; es wurde nämlich eine Analogie der diese Gesteine zusammensetzenden Bestandtheile, aber ein Unterschied in ihrer Menge und in der Structur der Gesteine gefunden.

Die Kerne Rosenbusch's, berechnet aus 7.

	Gestein I	Gestein II
a) Der Kern $(Na\,K)\,Al\,Si_2$ . . .	37·2%	23·2%
b) „ „ $Ca\,Al_2\,Si_4$	—	16·5%
c) „ „ $R^{II}\,Si$	32·8%	47·4%
d) „ „ $R_2\,Si$	—	—
e) „ „ Si	29·9%	12·9%
Summe . . .	99·9%	100·0%

Aus der Vergleichung der procentuellen Menge der Kerne Rosenbusch's in beiden Gesteinen erhellt, dass im Gesteine II über alle anderen der Kern $R^{II} Si$, also der aluminiumfreie Kern, überwiegt; auch hat das Gestein sowohl in Bezug auf die Mineralzusammensetzung und Structur als auch in chemischer Hinsicht einen deutlich lamprophyrischen Charakter, insbesondere im Gegensatze zum Gesteine I, das den Syenitporphyren angehört.

Aus der Erwägung über die chemische Zusammensetzung der analysirten Gesteine erhellt also, dass die in der Abhandlung unter **A** beschriebenen Ganggesteine I und II, mögen sie auch der Mineralzusammensetzung nach einander ähnlich sein, sich dennoch nicht nur ihrer Structur nach, sondern auch chemisch voneinander unterscheiden, indem sie einerseits den Syenitporphyren, anderseits den lamprophyrischen Ganggesteinen näher treten. Kommen nunmehr noch die beschriebenen Granitaplite und der Syenitaplit hinzu, und nehmen wir Rücksicht auf die Resultate der Forschungen Rosenbusch's, nach welchen man die aplitischen Gesteine mit den lamprophyrischen als Producte der Spaltung eines ursprünglich gemeinschaftlichen Magmas betrachten muss, so erhellt, dass wir im beschriebenen Terrain eine Gruppe von Ganggesteinen besitzen, die ihren Ursprung in einer Spaltung des Magmas besitzen, und zwar in einer Spaltung des im Sinne Rosenbusch's der Granit-Dioritreihe angehörigen Magmas.

Schlussbemerkungen.

Uebersehen wir nun kurz die Resultate der gemachten Untersuchungen, so finden wir:

1. dass in unserem Gebiete Ganggesteine vorkommen, die den Syenitporphyren und Minetten angehören und bisher aus diesem Gebiete noch nicht beschrieben wurden; erstere weisen eine deutlich doppelte Feldspathgeneration auf. Sie gehen jedoch oft in Gesteine über, in denen diese doppelte Generation nur mehr mikroskopisch entwickelt ist, und bilden einen Uebergang zu feinkörnigen, nicht porphyrischen Gesteinen. Wir finden hier auch Gesteinstypen, die einen allmählichen Uebergang von den Syenitporphyren zu den Minetten bilden; der Charakter der einzelnen Gemengtheile verbindet dann diese Gesteine so, dass man an ihrem gemeinsamen Ursprung nicht zweifeln kann. Auch die allmählich sich steigernde Dichte der unter **A** beschriebenen Ganggesteine spricht dafür, dass sie gegenseitig in einander übergehen. Schliesslich belehren uns auch die Resultate der chemischen Berechnungen darüber, dass die genannten Gesteine genetisch verwandt sind.

2. Am Biotit einiger beschriebenen Gesteine kann man eine magmatische Corrosion beobachten, woraus sich schliessen lässt, dass nach Ausscheidung der grösseren Biotitindividuen in dem übrig bleibenden Theile des Magmas Verhältnisse entstanden, die dem Biotit und seiner weiteren Ausbildung ungünstig waren. Der Pyroxen dieser Gesteine

unterliegt gewöhnlich einer Pseudomorphose in Amphibol; man kann den ganzen Fortschritt der Pseudomorphosenbildung von dem noch unversehrten, bis zu dem bereits vollständig in ein Amphibolaggregat umgewandelten Pyroxen beobachten. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von Anatas und Brookit in einem zersetzten Quarzsyenitporphyr (6); ferner das Erscheinen von Cordierit in zwei Syenitporphyrgängen (1 und 3).

3. Den Gneiss durchbrechen in unserem Gebiete öfters auch syenitische und granitische, unter den letzteren auch turmalinführende Aplite. In letzteren wurde als seltenes accessorisches Gemengtheil ein dem Chrysoberyll ähnliches Mineral aufgefunden. Die Turmalinmasse der Aplite erscheint offenbar als eine Ausscheidung des Granitmagmas, welches demnach stellenweise eine reichliche Menge von Bor enthielt.

4. Die Gneisse unseres Terrains sind allem Anscheine nach umkrystallisirte Sedimente.

5. Im Kalke wurden als accessorische Gemengtheile Sphalerit und Galenit gefunden; der Sphalerit ist theilweise primär, zum Theile scheint er aus einer wasserhaltigen Lösung niedergeschlagen zu sein.

6. Die Ganggesteine unseres Gebietes sind selbstverständlich jünger als der von ihnen durchsetzte Gneiss; wahrscheinlich ist auch der wohl zu ihnen in Beziehung stehende Granit der nächsten Umgebung jünger als der Gneiss und als der dem letzteren eingelagerte krystallinische Kalk.

An dieser Abhandlung arbeitete ich in den praktischen petrographischen Uebungen des Herrn Docenten Dr. J. L. Barvíř und in dem geolog. Institute des Herrn Prof. Dr. J. N. Woldřich an der böhm. Universität in Prag.

Dieselbe erschien gleichzeitig in böhmischer Sprache in den Abhandlungen der „Böhmischen Kaiser Franz Josef-Akademie“ in Prag.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	177
A. Syenitporphyr, Minette und ihre Uebergangstypen	178
1. Syenitporphyrgang bei der Bahnstation Elčovic	178
2. Syenitporphyr am Fusse des Hügels Bor	184
3. Syenitporphyr bei Straňovic	187
4. Quarzhaltiger Syenitporphyr bei Wolyn	188
5. Quarzhaltiger Syenitporphyr bei Straňovic	189
6. Quarzhaltiger Syenitporphyr südwestlich von Malenic	190
7. Ein Gang umgewandelten Syenitporphyrs bei Winterberg	193
8. Ein Uebergangsgestein südwestlich von Malenic	194
9. Ein minetteartiges Gestein bei Minniberger's Papiermühle	196
10. Minettegang an der Bahnstrecke oberhalb Malenic	200
11. Minettegang am Fusse des Hügels Bor	201
12. Minettegang von Vorder-Zborovic	202
13. Minettegang bei Zuzlawitz	202
B. Aplite	206
Syenitaplit bei Zuzlawitz	206
Granitaplite	207
Turmalinführende Granitaplite	209
Dichte einiger besprochenen Gesteine	212
C. Die Gneisse	213
Körnig-flaseriger Zweiglimmergneiss	213
Schuppiger Zweiglimmergneiss	214
Der Lagengneiss	215
D. Der krystallinische Kalk bei Zuzlawitz	215
E. Die chemischen Eigenschaften zweier beschriebenen Gesteine (2 und 9)	219
Die chemische Analyse	219
Die Berechnung der beiden analysirten Gesteine nach Rosenbusch's Methode	220
Die Kerne Rosenbusch's, berechnet aus 7	221
Schlussbemerkungen	222

Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain.

Von A. Bittner.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. VII).

In den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1898, S. 90, berichtet Herr Dr. Fr. Kossmat über die Lagerungsverhältnisse eines kalkigen Schichtcomplexes in der Trias von Gereuth und Idria, der im Liegenden Wengener Lagen mit *Daonella Lommeli*, im Hangenden Raibler Schichten mit *Pachycardia rugosa*, *Myophoria Kefersteini* und *Cuspidaria gladius* (*Solen caudatus*) hat und dessen unterste Bänke sich bei der Häusergruppe Hudiklanec (Hudiklanetz, auf der Karte 1 : 75.000 als „Zakovšek" bezeichnet, halbwegs zwischen Unter-Loitsch und Gereuth) als sehr fossilreich erwiesen. Diese von Dr. Kossmat entdeckte und ausgebeutete Fundstelle führt neben Korallen, Echiniden, Gastropoden und Cephalopoden [1]) auch besonders zahlreiche Lamellibranchiaten, unter ihnen, wie bereits die erste flüchtige Besichtigung ergab, eine Anzahl bisher unbeschriebener Formen, von denen einzelne eine recht charakteristische Gestalt besitzen. Dr. Fr. Kossmat gibt an der citirten Stelle seiner Meinung Ausdruck, dass es sich in diesen fossilführenden Lagen um eine Art Grenzbildung zwischen den Wengener und den Cassianer Schichten handeln möge.

Die Beschreibung der Lamellibranchiaten, die mir von Herrn Dr. Kossmat freundlichst zur Bearbeitung überlassen wurden, wofür ich demselben meinen besten Dank ausspreche, folgt in nachstehenden Zeilen.

Avicula aff. Cassiana Bittn.

Taf. VII, Fig. 1.

Abhandl. der k. k. geol. R.-A. XVIII, S. 71, Taf. VIII, Fig. 6—8.

Eine einzelne linke Klappe, die der von mir l. c. unterschiedenen *Av. Cassiana* wohl am nächsten steht, sich aber durch ein wenig bedeutendere Länge, sehr spitz ausgezogenen hinteren Flügel und die sehr geringe Grösse des vorderen Flügels doch wieder zu unterscheiden scheint. Die Wölbung des Umbonaltheiles ist eine ansehn-

[1]) Ueber die Cephalopoden berichtete bereits Prof. Dr. K. Diener im Neuen Jahrb. f. Mineral. 1901, Bd. II, S. 28—32; dieselben zeigen den Typus der Wengener Schichten.

liche, die Anwachsstreifung in Form beträchtlich von einander entfernter Absätze entwickelt, der Abfall gegen vorn ziemlich hoch und steil. Das Exemplar wurde wegen seiner guten Erhaltung abgebildet.

Avicula japodica nov. spec.

Taf. VII, Fig. 2.

Eine linke Klappe von ansehnlicher Grösse und auffallend flacher Wölbung, was auch für den Umbonaltheil gilt. Sowohl das vordere Ohr als der hintere Flügel verhältnismässig klein, letzterer in auffallend geradliniger Weise von der Schalenfläche abgesetzt, sehr tief ausgeschnitten. Die palleale Hälfte der Schale ungewöhnlich erweitert, die ganze Oberfläche in gleichmässiger Weise von sehr feinen, erhöhten, concentrischen Linien bedeckt, ohne stärkere Anwachsunterbrechungen; man zählt gegen rückwärts, wo sie am weitesten von einander entfernt sind, auf 2 *mm* 8 bis 9 solcher Linien; gegen den Vorderrand stehen sie noch gedrängter. Das Exemplar ist übrigens ein monströses, indem am Vorderrande, etwa 14 *mm* vom Wirbel entfernt, eine Einstülpung der Anwachsstreifung vorhanden ist, jenseits deren sich die Schale abermals nach vorn erweitert. Das erinnert an die unregelmässige Bildung der Vorderseite an den meisten oder allen grossen Exemplaren der *Anodontophora Telleri* aus denselben Lagen. Es scheinen da Wachsthumshindernisse vorhanden gewesen zu sein, die ihre Spuren an grossen Formen der Fauna hinterlassen haben.

Es ist mir in der alpinen Trias keine Art mit so auffallend flacher linker Klappe, deren Hauptwölbung in so auffallend geradliniger Weise gegen den hinteren Flügel abgesetzt wäre, bekannt.

Avicula Kossmati nov. spec.

Taf. VII, Fig. 12.

Weitaus die häufigste Art unter den Lamellibranchiaten der Localität Hudiklanec ist eine überaus charakteristisch gestaltete, aber sehr klein bleibende *Avicula*, die geradezu als Leitfossil für diese Gesteinsplatten gelten könnte und die ich dem Entdecker dieser Localität zu Ehren *Avicula Kossmati* zu nennen mir erlaubt habe.

Die grössten Exemplare dieser Art messen kaum mehr als 12 *mm* in der Länge. Stücke von 8 *mm* Länge werden etwa 5—5·5 *mm* hoch. Die Oberfläche der Schale ist durch drei radiale Einschnitte in vier bestimmte Partien gesondert: zwei davon werden durch die Flügel gebildet; eine dritte Furche theilt die Hauptwölbung jeder Klappe in einen vorderen schmäleren, rippenförmigen und in einen hinteren ausgedehnteren Theil, dessen Hauptwölbung in der Diagonale liegt. Der rückwärtige Abfall dieses Theiles gegen den hinteren Flügel ist sehr steil, überhängend, ja ausgehöhlt, der Abfall der vorderen Rippe des Mittelfeldes ist nach beiden Seiten sehr steil. Die ganze Oberfläche der Schale wird von einer dichtgedrängten concentrischen Berippung durchzogen, die ihrerseits wieder durch eine feine und dichte

radiale Linirung ausgezackt oder in Reihen von Höckerchen, spitzen Körnchen oder Perlen aufgelöst erscheint. Die rechte Klappe ist kaum flacher als die linke; in der abgebildeten Ansicht beider Klappen vom Schlosse her (Fig. 12, rechts unten) erscheint sie sogar dicker, was aber sicher Folge von Verdrückung des abgebildeten beidklappigen Exemplars ist. Das Schloss ist ein Aviculenschloss: unter dem Wirbel steht in der linken Klappe ein kräftiger, dreieckig vorspringender Zahn, gegen oben von ihm eine Grube, die ihn vom Schlossrande trennt; der hintere Theil des Schlossrandes wird von einem langen Leistenzahne gebildet, der nach oben (aussen) von einer Furche begleitet ist. Eine kürzere Furche, die noch von einer Leiste gestützt ist, liegt unter ihm gegen innen.

Der vordere Schliessmuskel liegt im vorderen Ohre. Ein Exemplar von besonders guter Erhaltung zeigt noch eine mehrfache, feine, schräge Kerbung des Schlossrandes hinter dem vorderen Hauptzahne, die in radialem Sinne verläuft.

In der rechten Klappe besitzt der Schlossrand rückwärts eine lange Zahnfurche, die oben und unten von scharfen Leisten begrenzt ist.

Es ist bisher keine Art der alpinen Trias bekannt, die dieser interessanten kleinen *Avicula* verglichen werden könnte. Sehr entfernt, auch durch ihre Sculptur, erinnert an sie die weit grössere *? Gervilleia Ogilviae* von Cortina d'Ampezzo (Abhandl. XVIII, S. 88, Taf. VIII, Fig. 29). Dagegen besitzt *Av. Kossmati* eine ausgesprochene habituelle Aehnlichkeit mit der cretacischen Untergattung oder Section von Perna: *Mulletia Fischer* (*Perna Mulleti Desh.*), wobei man natürlich von der Reduction des vorderen Ohres oder Flügels bei Perna absehen muss. *Avicula Kossmati* ist demnach ein Beispiel von Wiederholung desselben äusseren Habitus bei nahe verwandten Gattungen in sehr verschiedenen Zeiten.

Pseudomonotis illyrica nov. spec.

Taf. VII, Fig. 13, 14.

Diese interessante Art ist als die erste *Pseudomonotis* aus der näheren Verwandtschaft der *Pseudomonotis Venetiana Hauer*, die in jüngeren Ablagerungen als Werfener Schiefer bekannt wurde, zu betrachten. Die linke Klappe ist mässig gewölbt, die rechte weit flacher, beinahe eben und deckelförmig. Der hintere Flügel der beiden Klappen ist beträchtlich breiter als der vordere, gar nicht von der Hauptwölbung der Klappen abgesetzt; der vordere Flügel der linken Klappe ist ein wenig deutlicher abgesetzt und am Rande durch eine leichte Ausbuchtung markirt; an der rechten flachen Klappe existirt vorn ein wohlentwickeltes Byssusohr. Die Berippung der gewölbten linken Klappe ist eine ausserordentlich dichte, es müssen weit über hundert Rippen am Rande vorhanden sein, die sich auf fünf oder sechs verschiedene Systeme vertheilen, aber recht unregelmässig angeordnet sind; sie sind durchaus gerundet und stumpf und lassen nur wenig Zwischenraum frei, da sich immer wieder neue einschieben. Die Anwachsstreifung ist nicht besonders deutlich, bringt aber doch hie und

da leichte Rauhigkeiten auf den Rippen hervor. Der Wirbel ist stumpf und breit und ragt ein wenig über den geraden Schlossrand vor. Die Höhe der linken Klappe beträgt 15 *mm* bei einer Länge von 13·5 *mm*; der Schlossrand ist 9 *mm* lang, wovon 5 *mm* auf den hinteren, 4 *mm* auf den vorderen Schlossrand entfallen; der Wirbel liegt also nur mässig nach vorn gerückt.

Die flache rechte Klappe mit ihrem durch eine tiefe Einkerbung abgetrennten Byssusohre ist durch eine weit schwächere, weniger dichte, verschwommenere Berippung von der linken Klappe verschieden, eine Verschiedenheit, die bekanntlich vielen Arten dieser und verwandter Gattungen zukommt. Auf der rechten Klappe sind Anwachsunterbrechungen häufiger und besonders das Byssusohr besitzt eine deutliche concentrische Sculptur, gegen welche die Berippung zurücktritt.

Diese jüngste der bisher bekannten triadischen *Pseudomonotis*-Arten verdient schon ihres geologischen Niveaus wegen durch einen eigenen Speciesnamen ausgezeichnet zu werden, besonders da sie sich auch durch ihre ungemein dichte Berippung, sowie durch die geringe Deutlichkeit ihres vorderen Ohres der linken Klappe von allen ihren bisher bekannten älteren Verwandten hinlänglich unterscheidet.

Sie findet sich nicht in den petrefactenreichen Platten, aus denen die übrige Fauna dieser Localität stammt, sondern in sonst petrefactenarmen Lagen dunklen Mergelkalkes, die mit den petrefactenreichen Bänken wechsellagern.

Posidonomya cfr. Wengensis Wissm.

In denselben oder doch benachbarten Bänken, in denen die zuvor beschriebene *Pseudomonotis illyrica* auftritt, finden sich auch zahlreiche Posidonomyen, die bisweilen das Gestein ganz erfüllen und in allen Grössen von den winzigsten Exemplaren bis zu Stücken von 26 *mm* Länge auftreten. Ich begnüge mich, hier auf dieselben hinzuweisen, ohne auf die schwierige Frage der specifischen Identificirung, die gerade bei diesen Formen ohne vorangegangene monographische Bearbeitung kaum mit Erfolg erörtert werden kann, einzugehen. Es ist im Jahrbuch 1873, S. 437, eine *Posidonomya Idriana Mojs.* unterschieden worden, die möglicherweise aus demselben Niveau stammt; die specifische Selbständigkeit dieser *P. Idriana* dürfte indessen kaum hinreichend begründet sein.

Gervilleia latobica nov. spec.

Taf. VII, Fig. 3.

Eine kleine *Gervilleia* von säbelförmiger Gestalt, die sich aber nicht der Gruppe der *Gerv. angusta Goldf.* und *G. angulata Münst.* anschliesst, denn sie besitzt ein wohlentwickeltes, freiliegendes vorderes Ohr, steht somit der kleinen *Gervilleia immatura m.* (Abhandl. XVIII, S. 87, Taf. IX, Fig. 1—5) näher. Von derselben unterscheidet sie sich indessen ausser durch ihre bedeutendere Grösse durch ihre be-

sonders am Pallealrande weit flachere Schale und ausserdem durch den sehr spitz ausgezogenen, daher tief ausgerandeten hinteren Flügel. Im Ligamentfelde stehen eine grössere Anzahl (fünf oder mehr) Ligamentgruben. Der Abfall der Schale gegen den hinteren Flügel ist ziemlich hoch und steil. In der Breite ihrer Schale erinnert diese Art an *Gervilleia ensis m.* aus dem Bakonyer Walde, aber die letztere gehört nach der Beschaffenheit ihres vorderen Ohres zur Gruppe der *G. angusta Goldf.* Es liegen von der neuen Art mehrere Exemplare von gleicher Beschaffenheit vor, so dass dieselbe offenbar eine bestimmte Form repräsentirt, die durch einen eigenen Namen festgehalten zu werden verdient.

Ostrea Lipoldi nov. spec.

Taf. VII, Fig. 10, 11.

Es unterliegt bekanntlich einigen Schwierigkeiten, triadische Austern- von *Plicatula*-Arten zu unterscheiden, wenn man das Innere der Schale mit dem Muskeleindrucke nicht kennt. In dieser Lage ist man bei einer austernartigen Form, die von Hudiklanec vorliegt. Vergleicht man indessen die in Abhandl. XVIII, Taf. XXIII, Fig. 23—25, gegebenen Abbildungen von *Plicatula imago m.* mit den freien oder Deckelklappen einer sicheren triadischen Auster (z. B. *Ostrea montis caprilis Klipst.* in Trias-Lamellibranchiaten des Bakony, Taf. VI, Fig. 14, 15), so fällt der Umstand auf, dass die Sculptur, respective Berippung der Austerndeckelklappe gegenüber jener der Deckelklappe der *Plicatula* umgekehrt oder entgegengesetzt angeordnet ist, was ja mit der Krümmung, respective Wirbelstellung dieser Schalen zusammenhängt. Die austernartige Schale von Hudiklanec nun stimmt in dieser Hinsicht trotz ihrer schmalen Gestalt und habituellen Aehnlichkeit nicht mit der *Plicatula*, sondern mit der erwähnten Auster überein, was immerhin, in Ermanglung anderer Anhaltspunkte, mit einiger Reserve zu dem Schlusse berechtigt, man habe es da mit einer wahren Auster zu thun.

Das beste unter den wenigen vorliegenden Stücken, eine freie oder Deckelklappe, die nach dem vorher Gesagten die rechte Klappe wäre, ist in der Richtung der Höhe stark gestreckt, bei 22 *mm* Höhe nur circa 10 *mm* lang. Die Medianlinie trägt in der Wirbelhälfte einen glatten Buckel, offenbar das Spiegelbild der Anwachsfläche, in der pallealen Hälfte zwei nahezu parallele Mittelrippen; jederseits schliessen sich, rückwärts unvermittelter als gegen vorn, 8—10 kürzere, mehr oder weniger radial verlaufende Rippen an, von denen die nächsten gegen vorn theilweise kürzere eingeschobene oder Spaltrippen sind. Gegen den Schlossrand reichen die (ein wenig zahlreicheren) Rippen der Hinterseite auch ein wenig weiter hinauf als vorn. Ueber die Rippen verläuft eine dichte Anwachsstreifung. Eine zweite Klappe besitzt nur eine ausgesprochene Mittelrippe in der Pallealhälfte. Die Form schliesst sich zunächst an *Ostrea mediocostata Wöhrm.* an, die wohl nichts anderes ist als eine schmale, median angewachsene Abart der *Ostrea montis caprilis.* Wir würden demnach

solche Austern auch schon in etwas älteren als den Raibler und Carditaschichten besitzen, wenn die vorgenommene Zuweisung dieser Art zu *Ostrea* sich als richtig herausstellt.

Modiola longaticensis nov. spec.

Taf. VII, Fig. 8.

Eine recht ungewöhnliche und auffallende Form, trotz ihrer Kleinheit. Sie ist annähernd dreiseitig, mit zwei Radialkielen oder Rippen auf jeder Klappe, deren vorderer einen senkrechten Steilabfall der Vorderseite begrenzt, während der hintere in diagonaler Richtung die Wölbung der Schale beinahe halbirt und gegen rückwärts steiler abfällt als nach vorn, wo er allmälig in das Mittelfeld der Schale übergeht. Dieses ist am Pallealrande geradlinig abgeschnitten; auch nach vorn erscheint die Schale durch den Steilabfall der vorderen Seite wie abgestutzt; der hinterste Theil ist gerundet und verflacht gegen den Rand. Beide Klappen besitzen dieselbe Sculptur und dieselbe Wölbung; vor dem kräftig nach vorn gerichteten Wirbel beobachtet man das Rudiment eines vorderen Oehrchens. Die Oberfläche zeigt undeutliche Anwachsstreifung.

Im Innern entspricht dem vorderen Oehrchen der vordere Muskeleindruck, der in einer eigenen flachen vorderen Aushöhlung unter dem Wirbel liegt und nach innen durch einen leistenförmigen Absatz begrenzt wird. Er ist meist noch dunkel gefärbt. In der linken Klappe steht über dem Muskeleindrucke ein schmal-dreieckiger, wohlausgeprägter Schlosszahn, der durch eine spaltförmige Grube vom hinteren Schlossrande getrennt wird; der letztere selbst verläuft bogenförmig und scheint selbst wieder als eine Art Leistenzahn entwickelt zu sein, was aber bei der Kleinheit des Gegenstandes nicht recht deutlich zu erkennen war. Die grössten der vorhandenen Stücke messen 8 *mm* in der Höhe auf 5 5 *mm* Breite, die Mehrzahl bleibt aber weit unter diesem Masse; die Art ist also eine Zwergform, wie *Avicula Kossmati,* doch weit seltener als diese. Es ist mir in der alpinen Trias nichts Verwandtes bekannt; entfernte Aehnlichkeiten dürfte vielleicht der eigenthümliche *Mytilus rugulosus m.* von St. Cassian besitzen.

Macrodon imbricarius Bittn.

Taf. VII, Fig. 4.

Diese Form, die eine der häufigsten der Fauna von Hudiklanec zu sein scheint, besitzt eine etwas feinere Sculptur als der echte *Macrodon imbricarius* von St. Cassian und steht deswegen etwa in der Mitte zwischen dieser Art und dem *Macrodon formosissimus Klipst.*, wodurch diese beiden ohnehin nahe verwandten Formen noch enger mit einander verknüpft erscheinen. Man könnte daher auch die hier angeführte Form als *var. intermedia* bezeichnen und beide genannten Arten in eine vereinigen.

Anodontophora Telleri nov. spec.

Taf. VII, Fig. 5, 6, 7.

Die Art zeichnet sich vor allen bisher bekannten Anodontophoren (Anoplophoren) der alpinen Trias durch eine sehr stark ausgeprägte concentrische Sculptur aus. Sie erreicht eine bedeutende Grösse: es liegen Exemplare von gegen 50 *mm* Länge und über 35 *mm* Höhe vor, sie sind aber nur fragmentarisch erhalten. Bei den kleineren, abgebildeten Exemplaren, z. B. der linken Klappe Fig. 6, beträgt die Länge 28 *mm*, die Höhe 15 *mm*. Der stumpfe Wirbel liegt beträchtlich nach vorne gerückt, der kürzere vordere Schlossrand ist, entsprechend der Lage einer deutlichen Lunula, ein wenig in weitem Bogen ausgerundet, der hintere Schlossrand wird von einer langen schmalen Areola begleitet, die gegen die Aussenseite der Schale von einer langen geraden und ziemlich scharfen Kante begrenzt wird. Das Ende dieser Kante ist ein recht ausgeprägter stumpfer Winkel. Die höchste Erhebung der Klappe liegt in der überaus flachen und stumpfen Diagonallinie, die vom Wirbel zur Umbiegungsstelle des Hinterrandes in den Unterrand verläuft und die Schale in zwei grössere Felder in sehr unvollkommener, nur infolge der Umbiegung der concentrischen Sculptur prägnanter hervortretenden Weise unterabtheilt. Beide Felder sind sehr schwach in radialem Sinne beiläufig in ihrer Mitte eingedrückt oder gefurcht.

Die äussere Sculptur besteht aus ziemlich kräftigen, aber stumpfen, concentrischen Rippen, deren man an den kleinsten Exemplaren wohl an 40 zählt; sie beginnen bereits am Wirbel und werden gegen den Pallealrand allmälig stärker, am stärksten treten sie an der Umbeugung zwischen den beiden Feldern der Schale hervor. Hie und da, besonders an der Umbeugung gegen das hintere Feld, schiebt sich zwischen die durchlaufenden eine kürzere Welle ein. Gegen die Kante, welche die Arealfläche zur Areola hin begrenzt, lösen sich die stärkeren concentrischen Wellen bisweilen in zahlreichere feine auf und wenden sich ober dieser Kante in starkem Bogen auf die Areola hinüber. Auf dem vordersten Theile der Schale zeigt die concentrische Sculptur bei den meisten Exemplaren eine ausgesprochene Tendenz, äusserst unregelmässig zu werden, in der Art, als ob hier die Schalenbildung in ungünstiger Weise beeinflusst worden oder die Schale verkümmert wäre. Nur einzelne Stücke, so die Fig. 5 abgebildete linke Klappe, besitzen auch hier eine ganz regelmässige Berippung. Bei sehr guter Erhaltung der Oberfläche zeigt sich hie und da auch eine äusserst zarte und ziemlich dichte radiale Rippung, insbesondere in der zunächst vor der Diagonalerhebung gelegenen Schalenpartie. Dieselbe ist in der Tiefe der concentrischen Furchen naturgemäss deutlicher wahrzunehmen als auf der Höhe der diese trennenden Wellen.

Das Schloss ist zahnlos. Dieser Umstand, wie die Gestalt der Klappen spricht für die Zugehörigkeit dieser Form zu *Anodontophora Cossm.* (*Anoplophora Sandb.*). In ihren Umrissen ähnelt *A. Telleri* sehr der in den Carditaschichten der Nordalpen weit verbreiteten *Anoplophora recta Gümb.* bei Wöhrmann, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A.

1889, S. 217; wobei man sich aber freilich mehr auf den Vergleich guter Exemplare stützen muss, als auf die sehr misslungene Abbildung bei Wöhrmann, l. c. Taf. IX, Fig. 7.

Die auffallende, hier beschriebene Art wurde im Sommer 1885 von Herrn F. Teller (man vergl. hierüber Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 354, auch Erläut. zu Blatt Eisenkappel, 1898, S. 64) in Wengener Schichten südlich von der Oistrizza, nächst dem Schutzhause, zuerst aufgefunden und deshalb dem Finder zu Ehren benannt. Die späteren Funde von Dr. F. Kossmat zeigen, dass der Art eine weitere Verbreitung zukommt.

Myophoria decussata Münst.

Nicht selten in wohlerhaltenen Stücken, die ich von der bekannten St. Cassianer Art nicht zu unterscheiden wüsste. Von den übrigen St. Cassianer Myophorien ist in dem mir vorliegenden Materiale nicht eine Spur vorhanden.

Alloërisma carniolicum nov. spec.

Taf. VII, Fig. 9.

Eine linke Klappe einer ansehnlich grossen Form, die provisorisch zur Gattung *Alloërisma King* gestellt sein möge, ohne dass damit mit Bestimmtheit über ihre richtige generische Stellung abgeurtheilt werden soll. Kommt es doch hier zunächst darauf an, die Elemente einer theilweise neuen Fauna bekanntzumachen.

Die Länge beträgt ungefähr 67 *mm* auf eine Höhe von 40 *mm*. Die Wölbung dürfte eine ziemlich flache gewesen sein, soweit sich das nach dem recht verdrückten Zustande der dünnen Schale beurtheilen lässt. Der Wirbel liegt ziemlich weit nach vorn gerückt, vor ihm dürfte eine mässig weite Lunularausrandung existirt haben; der hintere Schlossrand ist lang und gerade (ca. 38 *mm*), er geht unter stumpfem Winkel in den Hinterrand über. Ein eigentlicher Diagonalkiel ist nicht vorhanden, seine Lage nur durch die rasche Umbiegung der Anwachsstreifung angedeutet, wodurch sich auch ein hinteres Arealfeld von dem vorderen Hauptfelde der Schale einigermassen abhebt. Eine feine, ziemlich unregelmässige Anwachsstreifung tritt nicht auffallend hervor, desto bemerkenswerter ist die Radialverzierung. Sie besteht aus feinen, runden, erhabenen Körnchen, die in mehr oder weniger deutlich radialer Anordnung auftreten und nur den mittleren Theil des vorderen oder Hauptfeldes der Schale freilassen. Im vorderen Theile der Schale, bis auf 15—20 *mm* vom Vorderrande, stehen sie recht dicht und folgen theilweise auch der concentrischen Streifung. Auf dem rückwärtigen oder Arealfelde bilden sie oft unterbrochene, vielfach aussetzende, kürzere oder längere, unregelmässige radiale Reihen. An beiden Stellen sind sie feiner, respective geringer an Grösse als auf der diagonalen Umbeugungsstelle der Schale und zu beiden Seiten derselben, wo sie am stärksten entwickelt sind und die längsten und gleichmässigsten Radialreihen,

etwa 12—13 an der Zahl, bilden, von denen einige fast vom Wirbel bis zum Pallealrande ununterbrochen verlaufen.

Es ist bisher aus der alpinen Trias keine Art bekannt, die zu vergleichen wäre. Die vielleicht zu *Alloërisma* oder einer verwandten Gattung gehörende Cassianer Art, die von Goldfuss und Münster als *Arca strigilata* beschrieben wurde (vergl. Abhandl. XVIII, S. 119), steht nicht sehr nahe. Näher verwandt ist vielleicht eine unbeschriebene kleine Art von Raibl.

Die Schreibart *Alloërisma* für den Gattungsnamen scheint mir — nach Analogie von *Pachyërisma* — richtiger zu sein als die bisher meist gebräuchliche *Allorisma*. Eher wäre noch *Allerisma* zu rechtfertigen.

Ausser den bisher angeführten Arten finden sich auf den Platten von Hudiklanec noch Formen aus den Gattungen *Avicula, Pecten, Terquemia, Pinna, Modiola, Myoconcha, Mysidioptera, Gonodon* u. s. w., die ihres Erhaltungszustandes wegen weder mit bekannten Arten identificirt, noch als neu beschrieben werden können.

Von den oben besprochenen 12 Arten, also:

Avicula aff. Cassiana Bittn.
„ *japodica n. sp.*
„ *Kossmati n. sp.*
Pseudomonotis illyrica n. sp.
Posidonomya cfr. Wengensis Wissm.
Gervilleia latobica n. sp.
Ostrea Lipoldi n. sp.
Modiola longaticensis n. sp.
Macrodon imbricarius Bittn.
Anodontophora Telleri n. sp.
Myophoria decussata Münst.
Alloërisma carniolicum n. sp.

sind nicht weniger als 8 neu und wenn auch einige davon, wie *Avicula japodica, Gervilleia latobica* und etwa noch *Ostrea Lipoldi* bekannten Arten nahestehen, so ist doch die Mehrzahl der neuen Formen — *Avicula Kossmati, Modiola longaticensis, Anodontophora Telleri, Alloërisma carniolicum* (auch *Pseudomonotis illyrica*, letztere wenigstens mit Rücksicht auf ihr stratigraphisches Niveau) — aus ganz besonders auffallenden und charakteristischen Typen gebildet, deren Anwesenheit allein die Beschreibung dieser kleinen Fauna zu rechtfertigen vermag. Man könnte mit Bezug auf die Häufigkeit die betreffenden Vorkommnisse geradezu als Schichten mit *Avicula Kossmati* bezeichnen, in so zahlreichen Exemplaren ist die kleine *Avicula* auf den Schichtflächen der Platten zerstreut, und es wäre sonderbar, wenn diese Art sich nicht auch in weiterer Verbreitung nachweisen lassen sollte, wie das bei ihrer grösseren und auffallenderen Be-

gleiterin, der *Anodontophora Telleri,* bereits der Fall war (man vergl. oben S. 231 [7]).

Als merkwürdig muss auch der Umstand hervorgehoben werden, dass trotz der grossen faciellen Aehnlichkeit der Gesteinsplatten von Hudiklanec mit St. Cassian doch von den 12 bestimmbaren Arten nur drei, davon nur eine (*Myophoria decussata*) mit voller Bestimmtheit, mit St. Cassianer Arten vereinigt werden konnten, während gerade die auffallendsten Typen von Hudiklanec der so reichen Cassianer Fauna ganz zu fehlen scheinen. Eigenthümlich ist ferner, dass gerade die häufigsten Formen von St. Cassian, die Carditen, *Myophoriopis*, Cassianellen, *Nucula* und *Palaeoneilo*-Arten bei Hudiklanec nicht nachgewiesen sind, sowie der Fauna dieses Fundortes Brachiopoden überhaupt bisher völlig abgehen. Die Vergesellschaftung der Organismen in den Platten von Hudiklanec weist somit trotz aller scheinbaren Aehnlichkeit mit St. Cassian doch wieder ihre ganz besonderen Eigenthümlichkeiten auf.

Das stratigraphische Niveau, dem die kleine Fauna von Hudiklanec angehört, ist sowohl durch die Beobachtungen von Dr. Fr. Kossmat über die Lagerungsverhältnisse (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, S. 90) als durch die übereinstimmenden Funde und Beobachtungen von Bergrath F. Teller an der Oistrizza (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1885, S. 354; Erläuterungen zu Blatt Eisenkappel, 1898, S. 64) hinreichend genau bestimmt.

Ueber oligocäne Klippen am Rande der Karpathen bei Bacău (Moldau).

Ein Beitrag zur Tektonik der rumänischen Karpathen.

Von **L. Mrazec** und **W. Teisseyre**.

Mit 3 Zinkotypien im Text.

Mit Bezug auf die Südmoldau (District Putna) haben wir zuerst darauf hingewiesen, dass die miocäne Salzformation eine subkarpathische Depression darstellt, die an ihrer Innenseite durch den Flyschrand, hingegen an ihrer Aussenseite durch eine Bruchlinie begrenzt ist, an welche sich von Osten her steil aufgerichtete, sarmatische Schichten anlehnen. (Geosynklinale des Salzthones, Südmoldauer Typus der subkarpathischen Miocänzone [1]).

Ostwärts verschwindet dieser sarmatische Gesteinszug seinerseits unter einem pontischen und levantinischen, zunächst fast ebenso steil aufgerichteten, sodann aber sanft südöstlich geneigten Schichtendache. Es ist dies eine mehrere Kilometer breite pliocäne Hügelzone, welche an die subkarpathische Region sich anschliesst, indessen fast überall durch einförmige, einseitige Ost- (Putna), respective Südostneigung (Rîmnic-Sărat) der Schichten gekennzeichnet ist [2]).

---

[1]) L. Mrazec und W. Teisseyre. Aperçu géologique sur les formations salifères et les gisements de sel en Roumanie. Mémoires de la Régie des Monopoles de l'Etat. Weltausstellung in Paris 1900. Vortrag in Societ. de Stiinţe de Bucureşti 7 Febr. 1900. — W. Teisseyre: Der tektonische Charakter des Flyschrandes der Moldau. Jahrb. d. geol. R.-A. 1897, pag. 727—729.

[2]) Die pontischen Schichten stellen einen relativ schmalen Streifen längs der gestauten sarmatischen Schichtenzone dar, an welche sie concordant angelagert sind. Levantinische Bildungen scheinen je nach der ganzen Breite der subkarpathischen Südmoldauer Pliocänzone bei weitem vorzuwiegen, indessen enthalten dieselben keine Fossilien. Die jüngsten levantinischen Ablagerungen sind schotterig („Schichten von Cândescĭ", einem nächst Berca im Buzeuer Districte gelegenen Orte). Die Stufe von Cândescĭ entspricht. wie in der Walachei manchmal durch Fossilfunde erweislich war, den Schichten mit verzierten Unionen. Diese schotterigen Bildungen nehmen gegen die Aussenseite der Südmoldauer Pliocänzone überhand und sind durch langsames Sanfterwerden des Schichtengefälles gekennzeichnet, so zwar, dass zuletzt die Lagerung nur ganz wenig von der horizontalen abweicht (z. B. westlich von der Stadt Rîmnic-Sărat, ferner bei Broştenĭ nächst Odobeştĭ). Die inner-

Wenn man vom Putnaflusse längs dem Karpathengebirge nach Südwesten wandert, gewinnt der mit einiger Reserve so zu nennende Salzthongraben der Moldau immer mehr und mehr an Breite und stellen sich innerhalb des denselben begleitenden subkarpathischen pliocänen Hügellandes locale Faltungswellen ein (District Rîmnic-Sărat).

Die Dreitheilung der Südmoldauer subkarpathischen Hügelregion in eine mehrere Kilometer breite Salzthondepression, in eine orographisch nur stellenweise selbständige sarmatische Bergzone und in eine zumeist viel niedrigere, mitunter aber sogar höhere (bis 1000 *m* hie und da im Putna-District, z. B. Magura-Odobestĭ nördlich von Odobestĭ) pliocäne Randzone verschwindet langsam, wenn man längs des Karpathenbogens weiter nach Südwesten vorwärts schreitet. Einerseits übergeht nämlich die anfangs fast ungefaltete randliche Zone von einseitig gegen die Aussenseite des Gebirges geneigten Pliocänschichten in ein Hügelland, welches einige unterschiedliche Salzthonaufbrüche, nebst transgressiven und gefalteten sarmatischen, maeotischen, pontischen und levantinischen Schichten in sich birgt (Istritza-Gebirge im Districte Buzeu). Anderseits greifen aber diese transgressiven und gefalteten Formationen nach Norden, in der Gegend zwischen dem Istritza-Gebirge und dem Dorf Pătărlage bis fast zum Flyschrand (sarmatische Vorkommnisse in Sibiciu de sus etc., pontische zwischen Catina und Pătărlage, levantinische bei Poenile, Calvinu, Târlesci etc.) in's Gebiet von Salzthonfalten hinüber, welche fächerförmig aus dem Südmoldauer „Salzthongraben“ auslaufen.

Ganz im Gegensatze zu dem so gebauten, an den Flyschrand sich anschliessenden miopliocänen Hügellande der Karpathen (District Buzeu) sieht man im Norden von Pătărlage, nach Osten hin bis nach Gura Teghi, einen schmalen Salzthonzug innerhalb des Flysches, nahe an seinem äusseren Südrande, sich einschieben. Diese Salzthonsynklinale gewinnt in der Richtung ihres Streichens nach Südwesten hin stufenweise an Breite in einer sehr auffälligen Art und Weise. Schliesslich haben wir es im Fortstreichen dieser Synklinale mit einer zumeist nur an ihrer Süd-, stellenweise auch an ihrer Nordseite durch eine Bruchlinie eingefassten, mehrere Kilometer breiten Salzthondepression [1]) zu thun (Bucht von Slănic, District Prahova.) An seiner Südgrenze wird dieser Salzthonzug durch eine bis mehrere Kilometer breite Flyschhalbinsel begleitet (Flyschhalbinsel von Vălenĭ de Munte). Erst südlich von der letzteren streicht die meilenbreite miopliocäne Randzone, welcher die Faltenausläufer der Moldauer Salzthondepression angehören, vorüber.

Etwas weiter im Westen, am Prahovaflusse, ist die Flyschbarre der Slaniker Bucht (Flyschzug von Vălenĭ de Munte) in eine palaeogene Klippenreihe (Buştenarĭ, Telega, Val. Păcurétă bei Gura Drăgănesei im Südwesten von Câmpina) aufgelöst. Die immer breiter und breiter

---

halb der Südmoldauer Pliocänzone stellenweise am Putna- und am Milcovflusse zu beobachtenden, ganz steil aufgerichteten Mergelthone und Sande scheinen blos locale Fältelungen in diesem im Grossen und Ganzen sanft östlich geneigten Schichtendache zu repräsentiren (z. B. Mera und Vulcăneasa am Milcovflusse).

[1]) Die Geosynklinale der Slaniker Bucht wurde durch miopliocäne Nachfaltungen in einen theils normalen, theils aber einseitigen (Toleajen-Thal) Grabenbruch umgestaltet.

werdende Slănicer Bucht geht ihrerseits westwärts stufenweise in eine Anzahl von Falten auf, in deren Synclinalen transgressives, leicht gefaltetes Pliocän erscheint. Dort, wo die Flyschbarre sich ganz auskeilt, sind diese Falten nicht zu unterscheiden von den aus der Moldauer Salzthonbucht herüberlaufenden Wellen (District Dâmboviţa). Die gesammte Salzthonzone taucht schliesslich längs des Dâmboviţaflusses westwärts in ihrer ganzen Breite unter ein einförmiges, leicht gefaltetes, pliocänes Hügelland ziemlich plötzlich hinab. (Querbruch am Dâmboviţafluss?).

Am Flyschrande ist das Alttertiär über die miocäne Salzformation überschoben, sowohl in der Salzthonzone der Moldau, als auch theilweise im östlichen, sich verschmälernden und auskeilenden Abschnitte der Bucht von Slănic (Prahova), in ganz ähnlicher Art und Weise, wie es aus den galizischen Karpathen bekannt ist.

Wie angeblich in den Nordkarpathen (Tietze) stellen anscheinend die Ablagerungen der Salzformation längs des heutigen Flyschrandes in der Moldau und in der Walachei das Resultat einer kleinen Regression über den zur Miocänzeit wahrscheinlich nur leicht und regelmässig gefalteten Flysch dar. (Innenseite der Regressivwanne des Salzthones).

Ueberhaupt geht aus unseren, nur theilweise in einigen kurzen Mittheilungen veröffentlichten Studien über die Tektonik der rumänischen Karpathen hervor, dass die subkarpathische, miocäne Salzformation nichts anderes darstellt, als die Ablagerung eines in den äusseren Flyschfalten zurückgebliebenen Restes des Flyschmeeres.

Was die Aussenseite der Regressivwanne anbelangt, besteht die erstere in der Slănicer Bucht in einer deutlichen Bruchlinie, welche durch die noch jetzt existirende Flyschbarre von dem nicht aufzufindenden ursprünglichen Flyschufer getrennt war.

Bezüglich der Moldauer Salzthondepression wird durch die unten zu beschreibenden Oligocänklippen, welche am äusseren Karpathenrande bei Bacău erscheinen, hinreichend bewiesen, dass dieselbe gleichfalls nahe am Aussenrande des ursprünglichen Flyschgebietes, innerhalb des letzteren gelegen ist.

Dem gegenüber liegt die Salzthondepression der Nordkarpathen grösstentheils ausserhalb des ehemaligen Flyschgebietes. Der von Alth und Suess vermuthete Bruch, welcher den Südwestrand der podolischen Platte abschneidet, wurde bezüglich seiner wahren Lage durch eine flexurartige, sanfte Böschung der palaeozoischen Oberfläche am Dniesterfluss fixirt und dabei als die Aussenseite der ostgalizischen Salzthondepression näher präcisirt[1]). Diese

[1]) Alth: Ueber die palaeozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen. I. Abth. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1874, Bd. VII, Heft 1—5.

E. Suess: Antlitz der Erde 1883, Bd. I, pag. 242

Teisseyre: Gesammtgestalt der palaeozoischen Platte von Galizisch-Podolien Zeitschrift „Kosmos". Lemberg 1893. Heft VIII—IX (polnisch).

Derselbe: Die allgemeinen morphologischen und genetischen Verhältnisse des ostgalizischen Plateaus. Berichte der physiographischen Commission, Krakau, 1894, Bd. XXIX (polnisch).

(Fortsetzung der Anmerkung auf nächster Seite.

Bruchlinie setzt in nordwestlicher Richtung längs der Südwestgrenze des podolischen und des Lemberg-Tomaszower Plateaus fort. Die Salzformation ist in Ostgalizien blos an der Innenseite des mit einiger Wahrscheinlichkeit nachweisbaren Salzthongrabens gefaltet (Tektonik der Salzgrube von Kalusz). An der Aussenseite des letzteren übergehen die horizontal liegenden, salzthonartigen Schichten stufenweise, wenn auch ziemlich rasch, in den Faciestypus der Miocänablagerungen des podolischen Plateaus [1]).

Ueberhaupt ist der tektonische Gesammtcharakter der ostkarpathischen miocänen Salzthonzone ein grundverschiedener, je nachdem es auf einen der drei diesfalls zu unterscheidenden Karpathenantheile, und zwar auf jenen im Angesichte der podolischen Hochebene, jenen im Osten der sarmatischen Platte der Moldau oder auf jenen im Norden der rumänischen Ebene, ankommt. Gleichzeitig ändert sich auch begreiflicherweise der ganze tektonische Typus des Gebirgsrandes.

Die rumänische Ebene beherbergt das abgesunkene Neogen unter einer dicken Lösslage. Es ist dies ein Gegensatz zu der sarmatischen Platte der Moldau.

Der ausgesprochene Charakter der südostkarpathischen Neogenzone, welcher durch transgressive und gefaltete maeotische, pontische und levantinische Absätze innerhalb von Miocänfalten bestimmt wird, stellt sich, wenn man von den Nordkarpathen kommt, langsam und stufenweise in der Südmoldau, doch in typischer Art und Weise zum erstenmale im Districte Buzeu ein. Sowohl am Buzeu- (Istritza-Gebirge), als auch am Prahovaflusse (Tintea-Băicoi) ist der äussere Rand der subkarpathischen Hügelregion durch wahrscheinlich überschobene Salzthonfalten bezeichnet, welche unmittelbar aus der Ebene im Istritza-Gebirge zu stellenweise relativ hohen Bergen emporragen. Statt dessen verschwindet hier stellenweise gänzlich die randliche Pliocänzone, welche mit sanft gegen die Aussenseite des Karpathenbogens geneigten Schichten den Gebirgsrand der Südmoldau umsäumt. Alsdann ist hie und da der Anschluss der Ebene an das Gebirge umso plötzlicher, als eine oder einige randliche Neogenfalten dem Senkungsgebiete der Ebene anheimfallen (z. B. am Prahovaflusse).

Nordwärts wurde von uns die vorbesprochene, zwischen dem Salzthonzuge und den sarmatischen Schichten der Südmoldau verlaufende Bruchlinie bis zum sogenannten Petricica-Gebirge im Districte

Teisseyre: Geologischer Reisebericht aus der Gegend von Rohatyn, Przemyslany, Bóbrka-Mikołajów. Anzeiger d. Akademie d. Wissenschaften. Krakau. December 1896.

Derselbe: Heft VIII des geologischen Atlas Galiziens. Krakau 1900, pag. 272 (Störungslinie Kamula — Czernelica — Uscieczko), ferner pag. 275—277 (der den Karpathen zugekehrte und denselben parallele staffelförmige Bau der ostgalizischen Senonplatte) (polnisch).

[1]) Teisseyre: Heft VIII des geologischen Atlas Galiziens. Krakau 1900, pag. 248—259 (polnisch).

Bacău verfolgt, wo es gelang, diese Untersuchungen durch einige hier im Besonderen zu beschreibende Beobachtungen zu ergänzen.

Das Petricica-Gebirge stellt eine kleine, subkarpathische Hügelkette dar, an welche von Osten her die sarmatische Platte der Moldau unmittelbar angrenzt.

Es ist dies jenes Petricica-Gebirge, welches in einem Reiseberichte in den Verhandlungen der geol. Reichanstalt [1]) zuerst Erwähnung gefunden hat und welches in der Richtung von Norden nach Süden sich vom Bistriţa- bis zum Trotuşflusse erstreckt. Im Westen wird durch diese Hügelkette das mit der subkarpathischen Depression zusammenfallende Tazlăuthal, hingegen im Osten das Sirethtbal beherrscht.

Am Osthange des Petricica-Gebirges, gegenüber der Stadt Bacău, kommen Conglomerate vor, welche in ansehnlicher Mächtigkeit und Erstreckung in tiefen Thalfurchen entblösst sind. Dieselben sind theilweise bereits bekannt und mit den aus dem Districte Neamţu von Cobalcescu beschriebenen Conglomeraten identisch [2]).

Die Felsart besteht aus geschichteten, losen Sandsteinen mit thonig-mergeligen und conglomeratischen Einschaltungen. Das Material der letzteren wird zumeist durch die für die obere krystallinische Gruppe [3]) (vorcarbonisch) charakteristischen grünen Gesteine [4]) abgegeben, welche ebenso wie die häufigen Serpentine dem Conglomerat die charakteristische grüne Farbe verleihen. Von unterschiedlichen Sandsteinen, welche theils mesozoischen Ursprunges sind, theils aber aus dem Flysch stammen, fallen vor Allem solche eines sehr compacten Sandsteines sehr oft auf. Viel seltener sind Blöcke der weissen, mesozoischen karpathischen Klippenkalke.

Im Allgemeinen ist es der Typus der bekannten Conglomerate Ostgaliziens, welche grossen Theils an die stratigraphische Grenze des karpathischen Miocän und Oligocän zu verweisen sind.

Als Hangendes der Conglomerate erscheinen auf der Kammhöhe der Petricicakette Mergelsandsteine und thonig-sandige, gypsführende Mergel der miocänen Salzformation.

In dem circa 7 *km* von Bacău entfernten Dorfe Sărata, am Ostfusse des Petricica-Gebirges, und zwar im gleichnamigen Thälchen (Sărata), sowie im Pârâul Şuşurului wurde unter diesen grünen Conglomeraten eine Hornsteinklippe vom Typus der Schichten der Menilit-

---

[1]) Teisseyre: Geologische Reiseberichte aus den Karpathen Rumäniens (District Bacău) 1895. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 4.

[2]) Cobalcescu: Memoriile geologice ale scolei militare din Jasĭ. Jasĭ 1883, pag. 54.

[3]) L. Mrazec: Essai d'une classification des roches cristallines de la zone centrale des Carpathes roumaines. Archives des sc. phys. et nat. Genève 1897.

— Despre clasificarea cristalinului din Carpaţiĭ meridionalĭ. Bulet. Soc. de Stiinţe. Bucuresti. Sitzung vom 21. Juni 1899.

[4]) Die häufigsten Gesteine sind hier Sericit-Chloritschiefer und Sericitschiefer, deren detritische Natur leicht mikroskopisch nachweisbar ist, sowie Amphibol- und Epidothornfelse, die genetisch mit den in der oberen Gruppe der krystallinischen Schiefer so häufigen Serpentinausbrüchen zusammenhängen.

schieferstufe vorgefunden. Die Hornsteine enthalten Einschaltungen von quarzitähnlichen Sandsteinen, wie solche im Oligocän gewöhnlich vorkommen.

Die Conglomerate dachen nordwestlich ab und ruhen der Klippe auf, was am besten im Bachbette des Pârâul Şuşurului zu sehen ist.

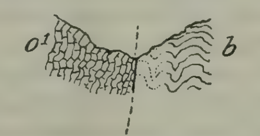
Eine zweite Klippe, welche merklich grösser ist, als die vorgenannte, befindet sich 7 bis 8 *km* weiter südlich in dem Valea Mare genannten Thale.

Der ganze Kamm des Dealu Rotund, mit Ausnahme der höchsten Bergspitze, wird durch dunkle, an der Oberfläche etwas gebleichte Hornsteine aufgebaut, welche steile Felswände von einer Höhe von 30 bis 70 *m* darstellen. Hingegen wird die Bergspitze Dealu Rotund selbst, sowie ihr zum Clejathal hinabsteigender Südabhang ausschliesslich durch grüne Conglomerate beherrscht. Folglich ist die Klippe durch das Conglomerat umhüllt.

Niemals wurde unter den Bestandtheilen des Conglomerates das Felsmateriale der Klippe beobachtet. Offenbar wurde die Conglomerathülle von einer Küste aus gebildet, welche insbesondere durch Gesteine der oberen krystallinischen Gruppe aufgebaut war.

Fig. 1.

An der Menilitschieferklippe gestaute Bălţataschichten im Valea Mare.



o^1 = Oligocäne Klippe.
b = Bălţataschichten.

Unmittelbar an die Klippe oder an ihre Conglomerathülle sind Thonmergel und halboolithische Sandsteine angestaut, und zwar in zahlreichen, steil aufgerichteten Secundärfaltungen. In den Sandsteinen fällt der Detritus unseres grünen Conglomerates sofort auf.

Diese im Săratathal von Gyps, sowie von Schwefel- und Salzquellen begleiteten Bildungen sind auch im Bălţatathal entwickelt, wo die Sandsteine in Steinbrüchen abgebaut werden. Nach der letzteren Localität wollen wir dieselben provisorisch Bălţataschichten nennen.

Sie erscheinen in ansehnlicher Mächtigkeit auch in Val. Seaca und in Val. Mare. Die in Val. Mare vorkommenden Gypse scheinen der Bălţatafacies anzugehören. Im Ganzen wurde von uns diese letztere bis in's Clejathal verfolgt, bis wohin unsere Begehungen sich erstreckten.

Was das geologische Alter der Balţataschichten anbelangt, konnten in denselben bis jetzt keine Versteinerungen entdeckt werden.

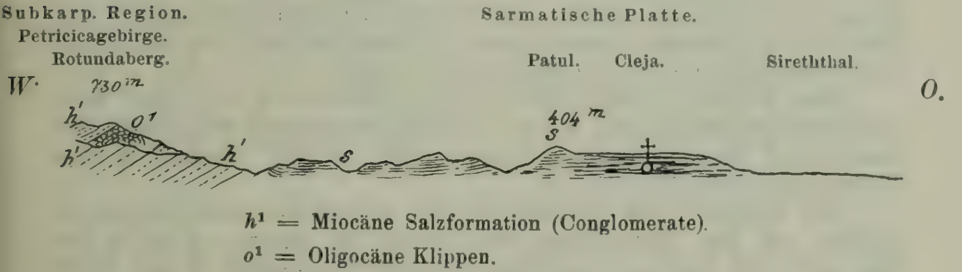
Von Chişata, wo die Mergelfacies vorwiegt, führt Cobalcescu Nummuliten an, welche indessen von uns nirgends aufgefunden wurden [1]). Wahrscheinlich gehören die Bălţatasedimente der miocänen Salzformation an. Doch ist auch die Annahme nicht ausgeschlossen, dass sie ein unterstes Niveau der sarmatischen Stufe darstellen. Definitiv wird diese Frage erst durch ergänzende Untersuchungen in der Gegend nordwärts von Sărata, sowie südwärts bis zum Trotuş beantwortet werden können.

Zu betonen ist es, dass die sarmatischen Schichten des Moldauer Plateaus westwärts über das Sireththal bis auf die Ostböschung der Petricica-Hügelkette hinübergreifen. An der Hand von Fossilien sind die sarmatischen Ablagerungen aus dieser Gegend bereits von Cobalcescu, Teisseyre, Sabba Stefanescu erwähnt worden [2]).

Schwach dislocirte, sarmatische Sande sind im Săratathal circa 100 *m* nördlich von der Primarie nachweisbar. Wahrscheinlich gehören

Fig. 2.

Profil des Clejathales.



h^1 = Miocäne Salzformation (Conglomerate).

o^1 = Oligocäne Klippen.

s = Sarmatisch.

dieser Stufe auch die mergeligen Sande, welche unter 40° nach NW abdachend, westlich von der oligocänen Klippe des Săratathales sich befinden, an. An dieser Stelle würde somit die Conglomerathülle der Klippe in vorsarmatischer Zeit denudirt, nachträglich aber durch die sarmatischen Sande ersetzt, sowie durch spätere Dislocationen gestört sein (Stauung an einer Bruchlinie). Der kleine Hügel Movila im Bălţatathal, östlich vom Dorfe, wird durch sandige sarmatische Sandsteine mit mergeligen Zwischenlagern aufgebaut. Diese Schichten führen zahlreiche, schlecht erhaltene Fossilien, von welchen namentlich *Solen subfragilis Eichw.*, *Donax lucida Eichw.*, eine kleine *Tapes*, sowie sarmatische Cardien zu erkennen waren. Die Schichten sind auch hier gestaut, und zwar fallen dieselben steil nach Osten ein.

---

[1]) Cobalcescu: Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1883, pag. 156—157. Vergl. auch Draghicénu's geologische Karte Rumäniens in diesem Jahrbuch 1890.

[2]) Cobalcescu l. c; Teisseyre l. c.; Sabba Stefanescu: Terrains tert. de la Roumanie, pag. 117.

Bereits die Hügel am Clejabach, etwa 2 *km* westlich vom gleichnamigen Dorfe, sind von Sanden und Sandsteinen gebildet, welche sarmatisch, indessen blos hie und da ein wenig dislocirt sind. Es sind dies auch hier Rutschungen auf der über diesen Ort verlaufenden Dislocationslinie, welche zwischen der sarmatischen Platte und der subkarpathischen Region vermittelt.

Im Dorfe selbst sind diese Schichten ganz horizontal, was an dem dasselbe beherrschenden Hügel Patul zu sehen ist.

Im Allgemeinen besteht die sarmatische Stufe in dieser Gegend fast nur aus Sanden mit eingeschalteten Bänken eines härteren Sandsteines. Gegen ihr Hangendes gehen die sarmatischen Sande in lössartigen Lehm oder in lössähnliche Sande über, welche ein locales Zersetzungsproduct sind. Oft kommen in den Sanden concretionäre Sandsteinkugeln vor.

Unsere Beobachtungen über den Gebirgsbogen des Flysches und die subkarpathische Region in der Moldau zwischen den Flüssen Trotuş und Bistritza mögen, schematisch zusammengefasst, an der Hand des Querprofiles dieser Gegend erläutert werden, das als Fig. 3 auf nebenstehender Seite eingeschaltet wurde.

Der Flysch, orographisch scharf geschieden von der subkarpathischen Hügelzone, bildet den Karpathenbogen mit gegen den Aussenrand hin angestauten Schuppen (z. B. bei Grozestĭ [1]), bei Tîrgu-Ocna [2]), bei Solonţu [3]).

Mit Rücksicht auf die Structur des siebenbürgischen Hochlandes glauben wir der Vermuthung Raum geben zu müssen, dass in der Zeit nach der miocänen Salzformation die Flyschfalten in der Tiefe des Untergrundes von einem von Osten kommenden Schub getroffen wurden. Wahrscheinlich drang das russische Plateau westwärts auf den bereits leicht gefalteten Flysch ein. Infolge dessen überquellen die letzteren am Tage über die miocäne Salzformation und auf diese Weise erklärt sich die Schuppenstructur des Flyschrandes.

Während die russische Tafel die Rolle eines Vorlandes im Nordosten der galizischen und der Moldauer Karpathen spielt, wurde durch die bekannte Tiefbohrung im Băragan [4]) erwiesen, dass das balkanische Vorland ziemlich weit nordwärts über die Donau in die rumänische Ebene hinübergreift.

Ein anderer, wichtiger Charakterzug des Flyschrandes besteht darin, dass die Falten durchaus nicht parallel der Salzthongrenze

---

[1]) Teisseyre: Zur Geologie der Bacăuer Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol R.-A. 1897, Bd. XLVII, pag. 620 ff., Taf. XVI, Fig 1. Vergl. auch pag. 727 ff.

[2]) Dortselbst pag. 644 ff. und pag. 661, Taf. XVII, Fig. 2.

[3]) Gegend des Pârâul Puturosu, Vitrorei, Poiana Uture und Poiana Chiaborului bei Solonţu.

[4]) C. Alimanestianu. Communicare asupra sondagiului din Bărăgan. Bul. Soc. Politecnice. Bucuresti 1895.

L. Mrazec. Quelques remarques sur le cours des rivières en Valachie. Ann. Mus. géol. Bucarest 1896, pag. 35—37.

Fig. 3.

Querprofil der subkarpathischen Miocänzone im Districte Bacău, vom Flyschrande bei Solonţu im Westen über die Petricicakette bis zum Sireththal im Osten.

Höhe : Länge = 4 : 1.

Zeichen-Erklärung:

e = Eocän.

o = Oligocän. (! Bei Solonţu in antiklinaler Schichtenstellung.)

o^1 = Oligocäne Klippen.

h = Miocäne Salzformation (Mergel, Gypse, Sandsteine.)

h^1 = Miocäne Salzformation (Conglomerate).

s = Sarmatisch.

p = Pleistocän.

verlaufen, dass sich vielmehr dieser entlang die einzelnen Schuppen des Flysches, eine nach der anderen, langsam und zwar zumeist nordwärts (Districte Neamţu, Putna, Suceava, theilweise Bacău), seltener südwärts (am Trotuş) auskeilen [1]). Man könnte dieses Verhalten theilweise mit der von Uhlig in Westgalizien vorgefundenen Structur der Flyschfalten vergleichen. Doch scheint der Hauptsache nach miocäne Nachfaltung des Flysches die Ursache dieser Erscheinung zu sein, zumal eine stufenweise, immer mehr und mehr einer ostwestlichen Richtung sich nähernde zeitliche Abänderung des Streichens am Gebirgsbogen der Südostkarpathen nachweisbar ist, eine Erscheinung, welche deutlicher zu Tage tritt beim Miocän als beim Eocän, ferner in progressiver Entwicklung beim Sarmatischen und beim Pliocän zu beobachten ist.

Da aus dem Vorigen sich ergibt, dass die miocäne Salzformation in Rumänien mit einer Regressivphase des palaeogenen Meeres vergleichbar und die Ueberschiebung des Flysches ein postmiocänes Phänomen ist, wird es zweifelhaft, ob die übliche Auffassung des Flyschrandes als eines Bruches auf die ganze Erstreckung des Flyschrandes übertragen werden darf. Der Flyschrandbruch mag betreffs des rumänischen Karpathenantheiles eher als eine locale Erscheinung gelten (z. B. am Trotuş im Districte Bacău).

Die miocäne Salzformation, welche westwärts unter die Flyschschuppen hinabtaucht, ist an ihrer Ostgrenze im Petricica-Gebirge den grünen Conglomeraten aufgelagert. Es ist dies eine randliche subkarpathische Hügelkette, welche merkwürdigerweise das allgemeine Niveau der zwischen derselben und dem Flyschrand gelegenen Salzthonzone bis um fast 300 *m* überragt und an welche unmittelbar die sarmatische Tafel der Moldau mittels einer grossen Verwerfung sich anschliesst. Ausser den grünen Conglomeraten wurden durch diese verticale Verschiebung auch die darunter liegenden Oligocänklippen zu Tage gebracht.

Eine stark gefaltete Zone stellen die Bălţataschichten (untersarmatische Gruppe oder aber miocäne Salzformation), welche in der Richtung nach Westen an die Klippen und die Conglomerate angestaut sind, ostwärts aber unter sarmatischen Sedimenten verschwinden. Diese letzteren transgrediren horizontal über die vorerwähnten Gesteinscomplexe und sind scharf an der Wand der Conglomerate abgeschnitten. Die in sarmatischen Schichten beobachteten Lagerungsstörungen weisen auf postsarmatische Bewegungen hin, welche längs der Petricica-Verwerfung localisirt sind.

Das breite Sireththal trennt die am Fusse des Petricica-Gebirges liegende sarmatische Scholle von der sarmatischen Platte der Moldau.

Die grünen Conglomerate von Petricica sind wahrscheinlich identisch mit ähnlichen Gesteinen aus dem nördlichen Theile des Districtes Neamţu, welche bereits von Cobalcescu erwähnt und neuerdings auch von Sava Athanasiu studirt wurden [2]). Unter

---

[1]) Aus der Moldau wurde diese Erscheinung l. c. 1897, pag. 727—728 beschrieben.

[2]) Cobalcescu l. c.
Sava Athanasiu's mündliche Mittheilung.

Anderem sind von uns diese grünen Conglomerate in Tazlău (District Piatra-Neamțu) und in Kossów in Ostgalizien, von wo dieselben bereits durch die Autoren bekannt worden sind [1]), direct am Flyschrande beobachtet worden. und zwar als einige mächtige Bänke, welche die steil unter den Flysch einfallende Salzformation stratigraphisch abgrenzen und allem Anscheine nach blos eine Strandfacies, sowie einen unteren Horizont der Salzformation darstellen.

Falls die Conglomerate im nördlichen Theile des Districtes Neamțu mit jenen des Petricica-Gebirges zusammenhängen, bestätigt es sich, dass das Miocän in einer Geosynklinale liegt, welche im Norden bogenförmig von den Conglomeraten abgeschlossen und umrandet zu sein scheint, mehr oder weniger in analoger Weise, wie wir bereits früher in der Walachei eine grosse, miocäne, vom Flysch eingeschlossene Bucht nachgewiesen haben, welche gegen WSW offen ist (Bucht von Slănic).

Diese geographischen Entwicklungsverhältnisse der miocänen Salzformation sind von grösster Wichtigkeit für die Entstehung mächtiger Salzlager. Thatsächlich sind die letzteren in der Moldau geradezu in der vorbesprochenen Salzthondepression, hingegen in der Walachei in der Slăniker Bucht concentrirt.

Wie soeben gezeigt, stösst die sarmatische Tafel der Moldau in der Gegend von Bacău nicht an den Flyschbogen an, sondern wird an der Petricica-Verwerfung westwärts scharf abgeschnitten.

Etwas weiter gegen Süden hin, in der Gegend des Trotușthales, greift nun die sarmatische Stufe zuerst in einigen leicht gefalteten Schollen bis nahe an den Flyschrand über die miocäne Salzformation hinüber (Tîrgu-Ocna) [2]). Im Süden des Trotuș aber, von dem in diesen Fluss mündenden Cașinbache angefangen [3]), bilden die sarmatischen Schichten jene oben erwähnte, steil gestaute, subkarpathische Randzone. Die letztere ist tektonisch und orographisch selbständig. In dieser Gegend, wie auch in der Südmoldau überhaupt, grenzt das steil gestaute Sarmatische mittels eines mehr oder weniger deutlich entwickelten Bruches an die gefaltete miocäne Salzformation an. In ganz analoger Weise wie im Tazlăuthale, wie zwischen dem Petricica-Gebirge und dem Flyschrande (vergl. Profil Fig. 3), stellt dabei die subkarpathische Salzthonzone eine 4 bis 5 *km* breite Depression dar [4]).

Das an der Umbiegung der Karpathen gelegene Trotușthal ist als tektonische Grenzlinie zwischen der gefalteten Neogenzone von

---

[1]) Vergleiche z. B. Zuber: Geol. Atlas Galiziens, Heft 2 (polnisch), Geologie der Erdölablagerungen in den galizischen Karpathen, Uebersetzung aus dem polnischen Original. Lemberg 1899, pag. 86.

[2]) Teisseyre: Zur Geologie der Bacăuer Karpathen l. c. pag. 667.

[3]) Derselbe, dortselbst pag. 666 und pag. 674.
L. Mrazec und W. Teisseyre l. c. Aperçu géologique . . .

[4]) Es mag dahingestellt bleiben, ob es praktischer ist, die Salzthondepression der Moldau als Geosynklinale oder aber als Grabenbruch zu bezeichnen. Sowohl von stratigraphischem, als auch von tektonischem Standpunkte aus ist die Geosynklinale nachweisbar, hingegen ist der typische Grabenbruch nicht aufzufinden. (Vergl. oben Anmerkung 1 auf pag. 236 [2]).

südkarpathischem Typus[1]) und der nordkarpathischen Salzthonzone aufzufassen. Höchst wahrscheinlich greift die miocäne Salzformation im Wassergebiete des Trotuş in's Flyschgebirge hinein (Oituz, Hărja[2]). Zur sarmatischen Zeit spielte sichtlich das Trotuşthal die Rolle einer ostwärts sich öffnenden Bucht (sarmatische Schichten bei Tîrgu-Ocna). Westlich vom Flyschrande, innerhalb der Palaeogenzone der Karpathen, befindet sich am Trotuşfluss eine ausgedehnte Pliocänbucht (Bucht von Dărmĭnestĕ[3]). Danach dürfte das Trotuşthal während der Neogenzeit die Bedeutung einer tektonischen Depression haben, welche quer auf die Gebirgsrichtung orientirt wäre.

---

[1]) Ausser den sarmatischen sind auch die pontischen und levantinischen Schichten transgressiv und gefaltet.

[2]) l. c. 1897, pag. 594 ff.

[3]) l. c. 1897, pag. 698—725.

Eine marine Neogenfauna aus Cilicien.

Von **Franz Toula**.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. VIII).

Bei Gelegenheit eines Besuches in Leiden, wohin ich des Studiums einer Anzahl von Schädeln von *Rhinoceros sumatrensis* wegen gereist war, legte mir mein hochgeehrter College und Freund Herr Prof. Dr. Karl Martin am geologischen Reichsmuseum eine Suite von marinen Neogenfossilien aus Kleinasien vor, die er mir längst habe zusenden wollen, und forderte mich auf, dieselben einer vergleichenden Betrachtung unterziehen zu wollen. Dieselben wurden dem Reichsmuseum von Herrn Van Uije Pieterse schon im März 1895 zugesendet. Die Zettel der betreffenden Stücke tragen durchwegs die Bezeichnung: Larenda (Vilajet Konia) 800—900 *m* über der See.

Sie stammen sonach offenbar aus Cilicien von einer der beiden Strassen, welche vom Meere nach Karaman, dem alten Laranda, führen, und zwar zweifellos, nach der verhältnismässig geringen Meereshöhe, aus einem der tief eingeschnittenen cañonartigen Thäler die uns Dr. Franz Schaffer so anschaulich geschildert hat (VI. Jahresbericht der Gesellschaft zur Erforschung des Orients 1900, S. 12 ff.). Die Fundortangabe in dem Briefe des Herrn Van Uije Pieterse ist, wie mir Prof. Dr. K. Martin mittheilte, etwas genauer: der Fundort liegt in der Gegend von Larenda „in Caramanie", 35—40 Stunden vom Meere entfernt. Mit Hilfe des Tschihatscheff'schen Itinerars (Ergänzungsheft 20 zu Petermann's geograph. Mittheil. 1867, S. 25. aus dem Jahre 1848) glaube ich in der Lage zu sein, den Fundpunkt recht genau feststellen zu können. Summirt man nämlich (l. c. S. 18) die Wegstrecken vom Hafenlandeplatz Iskelessi über Mut (Mout) nach Karaman (das alte Laranda), so kommt man etwa bei der 35. Wegstunde in das Thal Baschlykan Deressi, an einem Zuflusse des Gök-Su, in welch' letzterem weiter aufwärts das „armselige" Ermenek nach der Karte ziemlich weit ab vom Flusse gelegen ist. Die kurze Schilderung des Itinerars lässt uns, wie gesagt, eines der erwähnten tief eingeschnittenen Thäler erkennen, wie sie Dr. Franz Schaffer wieder besprochen hat, der seine Schilderungen durch treffliche photographische Aufnahmen auf das beste zu illustriren vermag.

Jenes Thal verengt sich „zu einer schmalen Felsschlucht, deren Wände aus horizontalen Kalkschichten bestehen, voll der schönsten Fossilien; die zahlreichen Höhlen der Kalkwände, zu langen Galerien verbunden und oft von schlanken Säulen gestützt, zeigen die phanta-

stischen Formen einer Feenstadt; der ganze Thalgrund ist mit abgelösten Felsblöcken überschüttet".

Die Höhe des Thalgrundes mag ganz wohl den von Van Uije Pieterse angegebenen 800—900 *m* Meereshöhe entsprechen.

Ein zweiter Fundpunkt liegt ca. 12 Stunden näher gegen Karaman, etwa 12 Wegstunden von dem soeben geschilderten südlich von Bojalar (1433 *m*). Dort fand Tschihatscheff in einem tiefen Thale die Wände aus tertiären Muschellagern bestehend, welche er der miocänen Periode zurechnete. Da ich für diesen Punkt auf etwa 47 Wegstunden komme, glaube ich annehmen zu sollen, dass die erstere Oertlichkeit es sein dürfte, von welcher die mir vorliegenden, im nachfolgenden zu besprechenden schönen Fossilien stammen.

Franz Schaffer hat jüngst die Faunen der verschiedenen von, Tschihatscheff besuchten Fundpunkte zusammengestellt. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, LI, S. 49).

Oestlich von Ermenek gegen Dorla (das wäre der von mir vermuthete Fundpunkt bei der 35. Wegstunde des Tschihatscheff'schen Itinerars) wurden im Kalkstein gefunden:

Conus Mercati Brocc.
Ostrea crassissima Lam.
„ *lamellosa Brocc.*
„ *undata Lam.*
Clypeaster gibbosus Risso
„ *altus Lam.*
Heliastraea Defrancei M. Edw. et H.
„ *Guettardi Defr.*

Südlich von Bojalar (bei der ca. 47. Wegstunde des Itinerars) wurden in einem grauen, horizontal gebankten Kalksteine gesammelt:

Dolium cf. Deshayesianum Grat.
Cytherea leonina Bast.
Ostrea lamellosa Brocc. (sehr häufig)
„ *crassissima Lam.* (sehr häufig) und
Pecten solarium Lam.

Seltsam ist, dass sich unter den mir vorliegenden Fossilien keine Austern- und Pectenschalen befinden. Die mir vorliegende kleine Fauna mag immerhin einiges Interesse beanspruchen.

Dr. Schaffer's Ausbeute auf seiner letzten Reise (1901), welche soeben in Wien eingetroffen ist, wird gewiss eine viel grössere Fauna ergeben, doch schien mir die Aufsammlung Van Uije Pieterse's, welche schon im Jahre 1895 in Leiden eingetroffen war, wert, einer näheren Betrachtung unterzogen zu werden, umsomehr, als die betreffenden Fossilien zumeist einen recht guten Erhaltungszustand aufweisen.

Zwei verhältnismässig recht wohl erhaltene Formen von *Clypeaster* liegen vor. Die eine derselben gehört sicher in dieselbe Gruppe mit *Clypeaster gibbosus Risso* und *Clypeaster Partschi Mich.* Unter den zahlreichen Formen, welche Pomel (Paléont. de Algérie 1885, II, Echin.)

abgebildet hat, finde ich keine, welche damit übereinstimmen würde; nur der viel flachere *Clypeaster oblongus* (l. c. Taf. XXIII) hat eine gewisse Aehnlichkeit, sowohl in Bezug auf die Form des Umrisses, als auch in der Profilansicht. Die Afteröffnung desselben wird als ausgesprochen quer oval gezeichnet und die Zahl der Wärzchen zwischen je zwei Poren der Ambulacren beträgt sieben. Ich will das mir vorliegende Stück bezeichnen als

1. *Clypeaster aff. gibbosus Risso.*

Fig. 1.

In der Form und in der allgemeinen Erscheinung überhaupt schliesst es sich innig an die genannte Form an, wie sie in der Paléontologie zu Tschihatscheff's Asie mineure (Taf. VII, Fig. 1) oder bei Michelin (Mon. des Clyp. foss., Soc. géol. II, Ser. VII, Taf. XXII, Fig 1) abgebildet erscheint. Eine volle Uebereinstimmung lässt sich jedoch nicht erweisen. Es gilt auch für diese Art, was Quenstedt über den Wert der Species (Echinodermen, S. 533) bei Gelegenheit der Besprechung von *Clypeaster altus Lam.* und seiner Formverschiedenheit zum Ausdruck gebracht hat. Der Umriss unseres Stückes ist jenem der an zweiter Stelle genannten Abbildung ähnlich, in der Mittelebene jedoch weniger vorgezogen als das Tschihatscheff'sche Original. Die Randpartie ist steil abfallend. Die Ambulacra sind stark wulstig aufgetrieben und bestehen aus den schmalen Tafeln mit je zwei alternierenden Reihen von kleinen Wärzchen. Die geringere Breite der Ambulacra bedingt eine grössere Breite der Interambulacra, welche bis zum Scheitel ziemlich gleich stark convergiren.

Das Profil zeigt eine mittlere Höhe, etwa zwischen *c* und *d* der erwähnten Michelin'schen Abbildung. In Bezug auf den Verlauf der Profillinie nähert sich unsere Form auch jener von *Clypeaster olisiponensis Mich.* (l. c. XX, Fig. 1 *c*), indem die Hinterseite flach ansteigt, während die Vorderseite stärker vorgewölbt erscheint. Auch die freilich nur recht wenig gekrümmten Furchen zwischen den Ambulacrallöchern erinnern an diese portugiesische Art, ebenso die Form des Umrisses der Ambulacralfelder, während die Vertheilung der Warzen ganz ähnlich ist, wie bei *Clypeaster gibbosus*. Die Petaloiden sind schmäler und ihre grösste Breite liegt näher der Mitte als bei der Michelin'schen Form. Die Verbreiterung der Petaloiden gegen den Rand zu ist bei der Abbildung des Tschihatscheff'schen Exemplars noch beträchtlicher. Unser Individium ist höher als das letzterwähnte (l. c. Fig. 1 *a*).

Die zwischen den Poren auftretenden Wärzchen sind sehr klein und zahlreicher als bei jener von früher her bekannten kleinasiatischen Form; sie stimmen recht gut mit jenen der Abbildung von Michelin (l. c. Taf. XXII, Fig. *g*): es sind 10 solche, und zwar dicht aneinander gedrängt, entwickelt. Im Texte zu der citirten Abbildung werden nur 7—8 Wärzchen angeführt, was mit der P. Fischer'schen Abbildung (Asie mineure: Paléont.) recht gut stimmt.

Die Höhe unseres Stückes beträgt 4·7, die Länge 14·6, die grösste Breite (an den vorderen Petaloiden) 12·3 *cm*. Die Breite bei den hinteren Petaloiden nur 11·4 *cm*.

Das zweite Stück will ich bezeichnen als

2. *Clypeaster aff. acuminatus Desor.*

Fig. 2 *a, b.*

Auch dieses Fundstück lässt eine sichere Bestimmung nicht zu. Zu vergleichen wäre es einerseits mit *Clypeaster acuminatus Desor* (Michelin, l. c. Taf. XXXI), andererseits aber mit *Clypeaster altus Lam.* (Pomel, l. c. Taf. XLI) und *Clypeaster parvituberculatus Pomel* (l. c. Taf. XLVI). Die erstere Art findet sich auch im Leithakalke und wird von Michelin (l. c. S. 120) aus Syrien angegeben. Die beiden anderen stammen aus dem algerischen Helvetien.

Der Umriss unseres Stückes — der Rand ist leider an mehreren Stellen etwas beschädigt — ist fünfseitig, die Länge beträgt 13·3 *cm*, die grösste Breite 12·5 *cm*, ein Verhältnis, welches jenem bei *Clypeaster acuminatus* (l. c. Taf. XXI) nahe kommt (15·7 : 14·4 *cm*), während *Clypeaster parvituberculatus* (l. c. Taf XLVI) im Verhältnis etwas breiter ist (14·4 : 13·9 *cm*).

Die Schale ist kegelförmig, rückwärts etwas verkürzt (7 : 6). Die Ambulacra sind lang und verhältnismässig schmal, mit der grössten Breite etwas unterhalb der Mitte. Die Randpartie ist deutlich abgesetzt, infolge der starken Aufwölbung der Ambulacralfelder. Die Aufwölbung, besonders des vorderen unpaaren Ambulacrums, ist nicht gleichmässig, sondern nach unten zu ähnlich so verstärkt, wie bei *Clypeaster acuminatus*, doch weniger beträchtlich als bei dieser Art. Die Wölbung am Scheitel ist bei unserem Stücke gleichmässiger als bei der genannten Art und nähert sich jener bei *Clypeaster parvituberculatus* (l. c. Taf. XLVI, Fig. 3). Die zwischen den Ambulacralporen liegenden Wärzchen sind klein und 10—11 an der Zahl, gleichfalls wie bei *Clypeaster parvituberculatus*, während bei *Clypeaster acuminatus* je sieben auftreten. Die Anordnung der Wärzchen auf den Ambulacralfeldern zwischen den beiderseitigen Porenreihen ist weniger regelmässig, wie bei den nahestehenden genannten Formen.

Höhe 4·25, Länge 13·3, grösste Breite 12·5 *cm* (hinter den vorderen Petaloiden).

3. *Brissopsis anatolica n. sp.*

Fig. 3 *a, b, c, d.*

Ein nur wenig von oben nach unten zusammengedrücktes, sonst recht gut erhaltenes Schalenexemplar. Von in Vergleich gebrachten Formen wären anzuführen: *Brissopsis ottnangensis R. Hörnes* (Schlier von Ottnang. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1875, Taf. XII, Fig. 4, und Taf. XV, Fig. 2—7) und *Schizaster* (*Brissopsis*) *Borsoni Sism.* (Echin. foss. del Piemonte Turin 1841, Taf. I, Fig. 8—12, aus dem „Pliocän von Castigliano“). Der Umriss des mir vorliegenden Individuums ist oval herzförmig, infolge des Auftretens des unpaarigen Ambulacrums,

das durch eine wohlausgebildete Stirnfurche zum Munde führt. Die vorderen Petaloiden sind fast gerade und nur ganz wenig nach seitwärts gekrümmt. und wie die kürzeren rückwärtigen stark vertieft. Das unpaarige Ambulacrum lässt die Poren kaum erkennen. nur in der Nähe des Scheitels hie und da. Ueber das Ambulacrum hinaus reihen sich grössere Tafeln in zwei Reihen aneinander. Die Tafeln sind mit winzigen Wärzchen besetzt und zeigen gegen den Aussenrand zu ausserdem je eine grössere Warze. Die vorderen paarigen Petaloiden lassen etwa 17 Porenpaare jederseits erkennen, die kürzeren rückwärtigen dürften deren 15 besitzen. Die Anzahl ist also etwas grösser als bei dem nahe stehenden *Brissopsis ottnangensis.* Der Winkel zwischen den vorderen Petaloiden ist sicherlich etwas grösser als jener der hinteren. Die vier Scheitelporen sind deutlich erkennbar.

Die Petaloidfasciole lässt sich weithin recht gut verfolgen, nur an der vorderen Furche wird sie undeutlich. Sie verläuft ganz nahe an den Enden der Porenzonen und rückt zwischen je zwei derselben etwas gegen den Scheitel. Ihre Oberfläche ist ungemein fein granulirt. Die Oberfläche ist sonst mit kleinen Warzen dicht besetzt, nur auf der unteren Seite ist dieselbe etwas abgescheuert. Gegen den Scheitel nehmen die Warzen auf der Oberseite an Grösse etwas zu, jene der Unterseite sind etwas grösser als die oberen. Von den Petaloiden ziehen über die Seitenränder, zumeist mit je drei Wärzchen versehen, polygonale Platten in zwei Reihen angeordnet als „Mundstrassen" zum Munde. Die Subanalfasciole ist vorhanden, lässt sich aber nur streckenweise deutlich verfolgen. Unter der Lupe bemerkt man gleichfalls die überaus zarte Körnelung. Die Unterseite wird durch die fünf Mundstrassen getheilt. Diese sind unten glatt, während sie an den Seiten und oben mit zum Theile recht dicht stehenden Wärzchen bedeckt sind. Das lancettförmige Plastron besitzt in der Medianebene zwei deutliche Höckerchen, über das hintere verläuft, wie bei *Brissopsis ottnangensis*, die Subanalfasciole. Das Plastron ist mit regelmässig angeordneten Wärzchen bedeckt, welche auf den beiden Höckerchen am kleinsten, gegen die Ränder an Grösse zunehmen. Die Warzen sind von einem etwas unregelmässig polygonalen und glatten Hof umgeben.

Die Aehnlichkeit mit *Brissopsis ottnangensis* ist sicherlich eine grosse. Bei *Brissopsis Borsoni Sism. sp.* sind die Seitenränder mehr vorgezogen. Der Unterschied gegenüber *Brissopsis ottnangensis* liegt in der anders ausgebildeten Stirnfurche, in den entschieden verschieden grossen Winkeln zwischen den Petaloidenpaaren und in der etwas grösseren Anzahl der Porenreihen. Die Mundstrassen sind (man vergl. die Fig. 2 auf Taf. XV bei R. Hoernes l. c.) bei unserer Form breiter, die Petaloiden schmäler als bei *Brissopsis ottnangensis.*

Fast gleichzeitig mit R. Hoernes: „Die Fauna des Schliers von Ottnang" erschien von Prof. De Loriol die „Description des Échinides tertiaires de la Suisse" (Mém. de la Soc. pal. Suisse II., 1875), in welcher Abhandlung auch zwei *Brissopsis*-Arten besprochen wurden (l. c. S. 98 ff.). Von diesen ist *Brissopsis Nicoleti Desor* (in der Synopsis der foss. Echiniden 1857, S. 380 schon genannt) recht gut zur Abbildung gebracht, eine Form, welche von Les Verrières

(Neuchâtel) „aus der marinen Molasse (Helvétien)“ bekannt geworden ist. Es ist eine Form, welche jener von Ottnang und unserer Form aus Cicilien gewiss sehr nahe steht. Herr Dr. Franz Schaffer schrieb mir (12. Dec. 1901), dass seine „*Brissopsis*-Exemplare die grösste Aehnlichkeit damit aufweisen. Ein Vergleich unseres so wohl erhaltenen Exemplars mit den von De Loriol gegebenen Abbildungen und der begleitenden Beschreibung (l. c. Taf. XV, Fig. 3, 4 und S. 95) zeigt auf den ersten Blick in der That in Form und Grösse gute Uebereinstimmung; sieht man jedoch näher zu, so ergeben sich immerhin Unterschiede genug. Abgesehen davon, dass die Schweizer Stücke, welche gleichfalls als zusammengedrückt geschildert werden, vielleicht doch etwas stärker aufgebläht sein dürften, ist der Verlauf der Petaloidfasciole bei unserem Exemplar gegen das unpaarige Ambulacrum deutlich vorgezogen, von den Mundstrassen, welche von dem vorderen Petaloiden ausgehen, ist bei *Brissopsis Nicoleti Desor* nichts zu sehen, die nähere Beschaffenheit des unpaarigen Ambulacrums lässt sich bei den Abbildungen nicht beobachten, die paarigen Ambulacren unserer Form sind breiter und länger. Besonders der Verlauf der viel breiteren Mundstrassen auf der Unterseite ist ein verschiedener, das Plastron und die Warzen tragenden Interambulacralfelder bei unserer Form viel enger und das Plastron wie bei *Brissopsis Ottnangensis* in der Mittellinie spitz höckerig. Die Subanalfasciole lässt sich bei den Schweizer Stücken (l. c. S. 96) nicht beobachten.

Dimensionen unseres Stückes: Länge 30, Breite 28 *mm*.

4. *Arca* (*Anadara*) *cf. turonica Duj.*

Vier z. Th. sehr gut erhaltene Steinkerne einer stark bauchigen Art. Stark ungleichseitig, vorne abgerundet, nach rückwärts schief abgestutzt, der Quere nach verlängert mit ausgezogenem rückwärtigen Stirnrand. Etwa dreissig Rippen waren vorhanden, zwischen welchen auch am Steinkern deutlich ersichtliche Radialstreifen auftreten, wie dies M. Hoernes (Foss. Moll. des Tertiärb. von Wien, II, Taf. XLIV, Fig. 20) auf der Innenseite eines grösseren Individuums der oben genannten Art zur Anschauung gebracht hat.

Eines der Stücke zeigt eine grösste Länge (Höhe) von 23·5 *mm*, grösste Breite von 36 und eine Dicke des Steinkernes von 21·3 *mm*.

5. *Arca* (*Anadara*) *cf. Fichteli Desh. var. elongata Sacco.*

(Vielleicht eine neue Form.)

Fig. 4 *a, b*.

Ein sehr gut erhaltener Steinkern einer der Quere nach stark verbreiterten, am Stirnrande stark bogenförmig vorgezogenen Form. Die Innenseite war mit zarten Radialstreifen bedeckt, welche oberhalb des Mantelrandes ihren Anfang nehmen. Von der citirten Form Sacco's (Moll. terr. terz. del Piemonte etc., Taf. V, Fig. 7) aus den Elveziano von Turin unterscheidet sich diese durch den vorne etwas

ausgezogenen Schlossrand. Die Verschmälerung nach rückwärts ist recht auffallend.

Grösste Länge (Höhe) 33, grösste Breite 51, grösste Dicke 30 *mm.*

6. *Pectunculus (Axinea) aff. inflata Brocchi.*

Ein gut erhaltener Steinkern von ausgesprochen schiefer Form, so dass man an die von Sacco als *Axinea inflata Brocc.* bezeichnete Art aus dem Elveziano und Astiano erinnert wird (Moll. tert. Piem., Parte XXVI, Taf. VIII, Fig. 2, 3). Der Umriss stimmt recht gut, nur der besonders breit nach vorne verlängerte Schlossrand könnte hier unterscheiden.

Länge 84, grösste Breite 77·3, Dicke 57 *mm.*

7. *Lucina sp.*

Drei wenig gewölbte und nicht näher bestimmbare Steinkerne liegen vor. Bei dem grössten derselben könnte man in der Form des Umrisses an *Lucina leonina Bast.* denken. Er ist jedoch noch grösser als das von M. Hoernes (l. c. Taf. XXXII, Fig. 1) von Steinabrunn zur Abbildung gebrachte Exemplar. Eine zweite, kleinere Form erinnert mich an *Lucina incrassata Dub.* (M. Hoernes, l. c. Taf. XXXIII, Fig. 1). Der dritte, etwas fragliche Steinkern ist stark verdrückt und zeigt ausser feinen radialen Streifen deutlich concentrische Anwachslinien, wodurch man versucht wird, an *Lucina multilamellata Desh.* zu denken (M. Hoernes, l. c. Taf. XXXIII, Fig. 2). Es wären dies drei Formen, welche sowohl im „alpinen“ als auch im „ausseralpinen“ Antheile des Wiener Beckens vorkommen.

8. *Cardium aff. subhians Fischer.*

Nur ein Steinkern, der, obwohl etwas verdrückt, doch recht gut mit der von P. Fischer (Asie mineure, Paléont. Taf. XVIII, Fig. 2) abgebildeten Form verglichen werden kann. Zwischen den 15 deutlichen Hauptrippen treten jedoch, ähnlich so wie bei dem typischen *Cardium hians Brocc.* (M. Hoernes, l. c. Taf. XXII, Fig. 1—5), Zwischenrippen auf, welche ziemlich breit und kräftig sind.

9. *Cardium cilicianum n. sp.*

Fig. 5 *a, b.*

Ein Steinkern mit in der Wirbelgegend erhaltener Schale, der beim ersten Anblick recht sehr an *Cardium hians* in kleinen Exemplaren denken lassen könnte. Bei näherer Vergleichung erkennt man bald die Nichtübereinstimmung. Die Schale war dünn, stark, fast kugelig aufgebläht; der Wirbel erscheint weit nach rückwärts gerückt,

ähnlich so wie bei *Cardium hians.* Der Vorderrand ist abgerundet, der Hinterrand aber ausgezogen und bilden hier kräftige Rippen zackenförmige Vorsprünge am klaffenden Theile der Schale. Die Oberfläche war mit 16 scharfkantigen Rippen bedeckt, zwischen welchen sich Zwischenrippen einschieben, die sich gegen den Stirnrand stark verbreitern. Die Beschaffenheit des Hinterrandes unterscheidet, aber auch der Verlauf des Wirbels ist eigenthümlich.

Grösste Höhe 32, grösste Länge 41, grösste Dicke 30 *mm.*

Zu vergleichen wäre auch *Cardium Darwini Mayer* (Journ. de Conchyl. XIV, 1866, S. 69), wie es P. Fischer und Tournouer vom Mont Léberon (1873, S. 145, Taf. XX, Fig. 9) zur Darstellung brachten, eine viel grössere, nach rückwärts schief abgeschnittene Form, welche an der Rückseite mit Dornen besetzt, einen zackig auslaufenden Hinterrand bildende Rippen besitzt.

10. *Venus cf. Dujardini M. Hoern.*

Ein mittelgrosses Individuum, dessen dicke Schale bis in die Nähe des Stirnrandes erhalten ist. Der Umriss der Schale könnte auch an *Venus umbonaria Lam.* und *Venus islandicoides Lam.* denken lassen, die Dicke der Schale aber spricht für *Venus Dujardini*, wie sie M. Hoernes von Enzesfeld abgebildet hat (l. c. Taf. XIII, Fig. 1). Auch in der Form des Schlossrandes besteht die schönste Uebereinstimmung. Weder Lunula noch Area sind angedeutet. Die beiden Schalen sind etwas weniges gegen einander verschoben und lässt sich dadurch die gestreifte Fläche der Bandanheftung erkennen, ähnlich, so wie sie bei *Venus umbonaria* auftritt. Das Schloss liess sich, ohne das gut erhaltene Stück zu gefährden, nicht freimachen, da die Schale ungemein fest mit dem Steinkerne verwachsen ist. Der „spitze Zahn“ vor den Hauptzähnen lässt sich daher nicht beobachten.

M. Hoernes stellt seine Art zwischen *Venus umbonaria* und *Venus islandicoides* und bemerkt, dass man sie wiederholt mit jüngeren Individuen von *Venus umbonaria* verwechselt habe.

Höhe 44, Länge 52, Dicke 34 *mm.*

11. *Venus cf. multilamella Lam.*

Nur ein an der Oberfläche vielfach beschädigtes Stück liegt vor. Die Grösse und der Umriss der Schale, ihre Aufblähung, die Form der Lunula mit den scharfen Umgrenzungsfurchen stimmen auf das beste mit der von M. Hoernes (l. c. Taf. XV, Fig. 2) von Grinzing abgebildeten Form überein. Die concentrischen Lamellen der Oberfläche mit der zarten concentrischen Streifung zwischen den ersteren sind ganz zutreffend entwickelt. Dort, wo die Oberfläche beschädigt ist, treten radial gestellte Streifen auf, welche über die zarten Anwachsstreifen hinüberziehen, was mit den von M Hoernes gemachten Angaben gut übereinstimmt: „Die Lamellen sind an ihrer unteren

Seite unregelmässig vertical gestreift". Am Stirnrande tritt eine zarte Zähnelung auf, die auf dem sehr dichten Material des Steinkernes ganz gut ausgeprägt ist.

Höhe 27, Länge 33·5, Dicke 18·3 *mm*.

Ausserdem liegen noch 7 Steinkerne vor, welche zu *Venus* gestellt werden dürfen, eine sichere nähere Bestimmung jedoch nicht zulassen. Nur einer derselben stimmt so vollständig in der Form der Aufblähung mit *Venus Dujardini*, dass er zu dieser Art gehören dürfte. Bei den übrigen bleibt dies fraglich, wenngleich man dabei entweder an diese Art oder an *Venus islandicoides Lam.* denken möchte.

12. *Dosinia cf. orbicularis Ag.*

Ein grosser, flacher Steinkern ist durch den „fast kreisrunden" Umriss und durch die spitzwinkelige, tiefe Mantelbucht, die sich auf der einen Seite recht gut verfolgen lässt, mit grosser Wahrscheinlichkeit der genannten Art zuzurechnen. Sehr ähnlich ist das Grunder Stück, welches M. Hoernes (l. c. Taf. XVI, Fig. 1) abbildet, dessen Dimensionen ich in Klammern beifüge.

Höhe 87 (78), Länge 93·5 (82), Dicke 32 (34) *mm*.

13. *Panopaea Menardi Desh.*

Ein sehr wohl erhaltener Steinkern von etwa 12·5 *cm* Länge, stimmt auf das beste mit dem von M. Hoernes (l. c. Taf. II, Fig. 3) abgebildeten Individuum von Kalksburg. Nur der Wirbel erscheint etwas mehr gegen die Mitte gerückt.

14. *Lutraria cf. latissima Desh.*

Ein sehr gut erhaltener Steinkern, der sich wohl auf die angeführte Art des Wiener Beckens (M. Hoernes, l. c. Taf. VI, Fig. 1 von Enzesfeld) beziehen lässt, wenn auch die Form etwas weniges schlanker gewesen sein dürfte und der Wirbel etwas mehr hervortritt. Die von M. Hoernes gegebene Beschreibung stimmt ganz gut.

Höhe (am Wirbel) 35, rückwärts 32, Länge 78, Dicke 24 *mm*.

Ein zweiter, schlecht erhaltener Steinkern erinnert mehr an *Lutraria oblonga* (M. Hoernes, l. c. Taf. V, Fig. 6 u. 7). Er ist durch Druck deformirt und zeigt einen weniger vorragenden Wirbel.

Ein stark corrodirter Steinkern (Fig. 6 *a*, *b*) fällt durch die weit nach vorne gerückten Wirbel auf. Die Schale war stark aufgebläht. Die Stellung des Wirbels ist wie etwa bei *Cardita*. Die Wölbung des Steinkernes, der Abgang jeder Spur von Zahnbildung am Stirnrande lässt natürlich an dieses Geschlecht nicht entfernt denken. Ob gewisse Leisten an der Oberfläche, welche an den Verlauf eines Sinus denken lassen würden, wirklich auf einen solchen zurückzuführen

seien, muss bei dem schlechten allgemeinen Erhaltungszustande dahingestellt bleiben. Da die Form so auffallend ist, bringe ich sie zur Abbildung, wenngleich ich mir nicht erlaube, eine Bestimmung vorzunehmen. Die beiden Wirbel des Steinkernes stehen ziemlich weit von einander ab, der Schlossrand ist fast gerade und langgestreckt.

15. *Turritella turris Bast.*

Zwei Exemplare in sehr guter Erhaltung, gerade so wie sie in Enzesfeld, Steinabrunn, Grund etc. vorkommen (M Hoernes, l. c. Taf. 43, Fig. 15, 16).

16. *Vermetus (Lementina) arenarius L.*

Ein Bruchstück eines grossen, gestreckten Röhrenknäuels. Röhrendurchmesser bis 33 *mm*. Die Röhrenoberfläche ganz so, wie sie M. Hoernes (l. c. Gastropoden, Taf. XLVI, Fig. 15) und Sacco (l. c. P. XX, Taf. I, Fig. 26) von seiner *Lementina arenarius var. major* abbilden. Die halbkugeligen, kalkigen Querscheidewände sind mehrfach zu sehen. Im Wiener Becken sowohl in den Grunder Schichten als auch in den Mergeln von Enzesfeld, Grinzing, Gainfahrn etc.

17. *Chenopus uttingerianus Risso var. peraneosa Sacco.*

Zwei Exemplare dieser so überaus zierlichen Form liegen mir vor, die auf das beste mit der von Sacco gegebenen Abbildung (Moll. Piemonte, P. XIV, S. 26, Taf. II, Fig. 23) übereinstimmen, einer Form, welche dieser Autor aus dem Piacenziano anführt. Die Schalensculptur stimmt auf das vollkommenste überein mit jener bei *Chenopus pes pelecani. M. Hoernes* (l. c. Taf. XVIII, Fig. 3), was übrigens auch für die citirte Sacco'sche Varietät zutrifft. Die drei Kiele des letzten Umganges setzen sich jedoch, was bei den Exemplaren des Wiener Beckens nur sehr selten eintritt, über den rechten Mundrand hinaus in ungemein lange Zacken mit engen Canälen an der Innenseite fort, ganz so wie bei der Sacco'schen Abbildung. Der oberste dieser Zacken ist leider bei unseren Exemplaren oberhalb seiner Basis abgebrochen, doch lässt sich an keinem der beiden Exemplare auch nur eine Spur erkennen, welche für eine innigere Anlagerung an die oberen Schalenwindungen hindeuten würde; diese Zacken dürften sonach vollkommen frei vorgeragt haben, was einen Unterschied von der piemontesischen Art abgeben könnte. Sacco gibt nur eine Abbildung der Mündungsseite. Auch der sehr kräftige, lange, an der Oberseite stark ausgehöhlte, mittlere Zacken ist an der Spitze beschädigt und der dritte unterste ausserhalb der Basis ganz weggebrochen.

Trotzdem glaube ich recht zu thun, die anatolische Form an die piemontesische anzuschliessen.

18. *Fusus anatolicus n. f.*

Fig. 7 *a, b.*

Eine Form aus der Formengruppe des *Fusus inconstans Michelin* (Mag. de Zool., I., 1831, Taf. 33), beziehungsweise des *Fusus virgineus M. Hoernes* (l. c. Taf. XXXI, Fig. 10—12). M. Hoernes gibt von seinem *Fusus virgineus* nur 6—7 Umgänge an, während an unserem Stücke, dessen erste Windungen abgebrochen sind, sieben Umgänge wohlerhalten sind. Bellardi hat (Moll. terr. tert. del Piemonte, I. S. 140) nur die mit Fig. 11 bezeichnete Form als mit Grateloup's *Fusus virgineus* (Conch. d'Adour 1840, Taf. XXIV [IV], Fig. 1) übereinstimmend betrachtet, welcher neun Umgänge an seiner Art beobachtet hat, welche er übrigens *Fusus virgineus var.* bezeichnete und mit zwei weiteren Formen (l. c. Fig. 2 und Fig. 32) unter demselben Namen abbilden liess. In dem Exemplare des Hoernes'schen Werkes in der Bibliothek des Wiener Hofmuseums fand sich eine handschriftliche Bemerkung, wie ich glaube von der Hand M. Hoernes' herrührend, welche lautet: „Diese Art muss *Fusus inconstans Michelin* heissen". Dadurch aufmerksam gemacht, verglich ich die Michelin'sche Abbildung eines Individuums aus den Faluns von Salles bei Bordeaux (Mag. de Zool. I, 1831, Taf. 33) mit jener bei Grateloup (l. c.), M. Hoernes (l. c.) und R. Hoernes (Gastropoden, S. 254, Taf. XXXVI) und kam dadurch zu der Ueberzeugung, dass die Grateloup'schen Formen sich in der That auf das innigste an die von Michelin abgebildete Form anschliessen, so dass zweifellos der Grateloup'sche Name einzuziehen wäre. Die von Hoernes, Vater und Sohn, zur Darstellung gebrachten Formen des Wiener Beckens dagegen würden am besten mit neuen Namen belegt. Michelin gibt acht Umgänge an. Ein Hauptunterschied liegt in der Kürze des Canals der Formen des Wiener Beckens, ein anderer, bei aller zuzugestehenden Variabilität, in der viel kräftigeren Sculptur der Schale.

Das mir vorliegende kleinasiatische Exemplar stimmt in der Form des Windungstheiles der Schale überraschend gut mit der Michelin'schen oder mit den Grateloup'schen Abbildungen (l. c. Fig. 1 u. 2). Die Sculptur der Schale dagegen ist recht ähnlich jener gewisser Formen dieser vielgestaltigen Art von Steinabrunn, welche jedoch weder von Moriz noch von Rudolf Hoernes zur Abbildung gebracht worden sind.

Alle Umgänge unseres Stückes sind mit gleichmässig ausgeprägten Längs- und Spirallinien bedeckt; alle Umgänge besitzen auf der Mitte der Wölbung kräftige Knoten, und zwar auf den ersten Umgängen acht, auf dem letzten, besonders stark aufgeblähten Umgange aber zehn an der Zahl. Schon auf der viertletzten Windung beginnen die Knoten sich in eine Doppelreihe zu theilen, von welchen die untere Reihe etwas kräftiger ist, während am letzten Umgange beide Reihen fast gleichstark sind. Die Spirallinien des letzten Umganges sind sehr kräftig, und zwar besonders am Abhange gegen den Canal. Der äussere Mundrand ist sehr stark verdickt. Der Canal ist eng und gegen die Spindelaxe des Windungstheiles etwas abgebogen, eine Erscheinung, welche übrigens auch bei *Fusus virgineus M. Hoernes*

auftritt. Die Naht zeigt am letzten Umgange vor der Mündung den unregelmässigen Verlauf, ähnlich wie sich dies auch bei mehreren Sammlungsexemplaren von *Fusus virgineus M. Hoernes* von Steinabrunn beobachten lässt. Unser anatolischer Typus zeigt sonach, was die Sculptur anbelangt, nahe Anschmiegung an *Fusus virgineus M. Hoernes* in den gewissen, nicht abgebildeten Formen, während der sehr lange Canal und die allgemeine Form mehr an die Michelin'sche Form anschliessen. Ich bin der freilich unmassgeblichen Meinung, dass dieser Typus eine besondere Bezeichnung verdient.

Höhe der Schale 85·5, Dicke des letzten Umganges 31·0 *mm*. Auf den letzten Umgang entfallen von der Höhe 68·4 *mm*; die Länge des Canals beträgt 32·6 *mm*.

Diesen Zahlen	85·5,	31·0,	68·4 und	32·6	entsprechen bei
Moriz Hoernes . . .	90·5,	30·0,	72·0 „	31·0,	bei
Rud. Hoernes (Taf. XXXVI, Fig. 6 der ähnlichsten Form) .	79·0,	29·0,	60·0 „	ca. 24·0.	

19. *Conus spec. ind.*

Ein guter Steinkern einer Form, die sich nach ihrer gedrungenen Gestalt und nach dem ganz niederen Gewinde an *Conus ventricosus R. Hoernes* (Gastr., S. 49, Taf. I, Fig. 6 u. 7) von Lapugy oder von Vöslau (M. Hoernes, l. c. Taf. VI, Fig. 6) anschliessen dürfte, ohne dass es möglich wäre eine verlässliche Bestimmung vorzunehmen.

Von dem Geschlechte *Pleurotoma* liegen mir vier bestimmt unterscheidbare Formen in je einem Exemplare vor. Alle vier Stücke sind bis auf die beschädigte äusserste Spitze und den mehr weniger verbrochenen äusseren Mundrand tadellos erhalten.

Ich bezeichne die neuen Formen mit den Vornamen befreundeter Fachgenossen, da die weiblichen Vornamen des Kalenders von Rudolf Hoernes wohl zum grössten Theile verbraucht sind.

20. *Pleurotoma (Genota) Rudolfi n. f.*

Fig. 8 *a*, *b*.

Ein der Formenreihe der *Pleurotoma (Genota) ramosa Bast.* angehörige Form. Was die Bestimmung anbelangt, so ergeben sich dabei grössere Schwierigkeiten als man denken sollte. Die Basterot'sche Abbildung von *Pleurotoma ramosa* (Coquill. foss. Bordeaux, Taf. III, Fig. 15) stellt etwas ganz anderes vor, als was Grateloup (l. c. Taf. I, Fig. 20—22) unter dieser Bezeichnung zusammengefasst hat. Die *Pleurotoma ramosa M. Hoernes* (l. c. Taf. XXXVI, Fig. 10—14) umfasst, wie R. Hoernes gezeigt hat (R. Hoernes und Auinger: Gastropoden, S. 310), zwei Formen, und als wahre *Pleurotoma ramosa*

lässt R. Hoernes nur die in Fig. 11 dargestellte Form von Gainfahrn gelten und bezeichnet die anderen als *Pleurotoma* (*Genota*) *Elisae*. Aber auch die Gainfahrner Form würde ich mir nach den vorliegenden Abbildungen weder mit der von Basterot, noch mit jener von Grateloup dargestellten zu vereinigen getrauen. Keine dieser genannten Formen stimmt jedoch vollkommen mit unserem Stücke überein. Dieses würde vielmehr nach dem ersten Anblick noch am besten mit der von R. Hoernes als *Pleurotoma* (*Genota*) *Stephaniae* bezeichneten Gainfahrner Form stimmen (l. c. Taf. XXXIII, Fig. 13 und 14).

Betrachtet man die Masse und Massverhältnissse: die Höhe 55 und die Breite 14 *m*, so ersieht man daraus, dass unsere Form weit schlanker ist als die angegebenen Verwandten, und kommt in dieser Beziehung *Pleurotoma* (*Genota*) *Valeriae R. Hoernes* von Lapugy (l. c. Fig. 15) näher, doch zeigt diese Form Verschiedenheit der Sculptur.

Die Höhe des letzten Umganges bei *Pleurotoma Stephaniae* beträgt (nach der Abbildung) 31·3 *mm*, bei unserem Stücke aber 38·6 *mm*, die übrigen Windungen messen bei jener 16·7 *mm*, bei unserer Form aber nur 18·9 *mm* (statt 20·6 *mm*), der letzte Umgang ist also bei unserem Stücke im Verhältnisse beträchtlich höher als bei der Form von Gainfahrn.

Was die Sculptur der Schalenoberfläche anbelangt, so liegt der „stumpfe Kiel" der oberen Umgänge ganz nahe der unteren Naht und erst beim sechsten Umgange (die beiden Embryonalwindungen sind abgebrochen) rückt er in die Mitte empor. Von einer „Hohlkehle" kann bei unserem Stücke nicht gesprochen werden: der Abfall vom Kiel zur oberen Naht ist nur ganz leicht vertieft und viel breiter. Die Knotung ist bis zum letzten Umgange deutlich, ja kräftig, ohne auffallende Schrägstellung. Auf die meisten Knoten des letzten Umganges entfallen je zwei oder drei kräftigere Längsrippen, am vorletzten Umgange sind es meist zwei, und schieben sich hie und da noch gleich starke Zwischenrippen ein. Die Quer-(Spiral-)Linien sind fast ebenso kräftig entwickelt wie die Längsrippen.

Auch *Pleurotoma Craverii Bell.* (l. c. II. Bd., Taf. III, Fig. 4, 5) muss in Vergleich gebracht werden. Sie steht unserer Form in Bezug auf die Form der Schale, den Spindelwinkel und in Bezug auf das Verhältnis des letzten Umganges zu den übrigen sicherlich am nächsten. Die Sculptur des letzten Umganges ist jedoch eine andere. Die Knotung tritt zurück, die Längsstreifen sind zahlreicher und von ungleicher Stärke. Eine vollständige Uebereinstimmung lässt sich sonach auch mit dieser Form nicht nachweisen.

21. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Theodori n. f.*

Fig. 9 *a*, *b*.

Diese zweite Form gehört in die Formenreihe der *Pleurotoma asperulata Lam.* Man ist versucht, sie an die von R. Hoernes (l. c. Taf. XLV, Fig. 7) als *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Susannae* bezeichnete Badener Form anzuschliessen. Eine volle Uebereinstimmung ist jedoch

auch in diesem Falle nicht nachzuweisen. Die Formen der Schale und der Schalenwinkel sind wohl recht ähnlich. Die Einziehung der Schale im letzten Umgange ist jedoch beträchtlicher, der Canal enger, die Mündung weiter. Der Hauptunterschied liegt in der anderen Sculptur der Schale. Die Anzahl der spitzen Knoten am Spiralwulste ist viel grösser, als wie bei der Badener Form. Sie beläuft sich auf 11 auf dem halben Umgange. Auf der unteren Reihe zählt man sogar 12 Knoten. Die obere Knotenreihe, am Wulste, lässt sich auch auf den vorhergehenden Umgängen verfolgen, während die untere Reihe nur bis an die Schwiele der Innenlippe reicht. In derselben Entfernung von der Naht nach abwärts verläuft dann die obere Knotenreihe der ersten und der folgenden Umgänge, so dass also zwei Knotenreihen parallel verlaufen, etwa so, wie bei der viel gedrungeneren *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Clarae R. Hoernes* (l. c. Taf. XLV, Fig. 9). Oberhalb und unterhalb der Naht verlaufen mehrere deutliche, aber zarte Spirallinien, während die vertiefte Mitte der Umgänge keine solchen Spirallinien aufweist und die Zuwachslinien eine Art Band bilden. Die obersten (ersten) Umgänge zeigen keine Knotung, was an *Pleurotoma bicarinata Bellardi* (l. c. Taf. VI, Fig. 22) erinnert. In der Form der Schale ist auch *Pleurotoma* (*Clavatula*) *semimarginata Lam.* (R. Hoernes, l. c. Taf. XLVII, Fig. 17) ähnlich, nur ist sie schlanker und glatter und auf dem letzten Umgange ohne alle Knotung.

22. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Francisci n. f.*

Fig. 10 *a, b.*

Gleichfalls in die Formenreihe der *Pleurotoma (Clavatula) asperulata Lam.* gehörig, liesse sie sich an die von M. Hoernes (l. c. Taf. XXXVII, Fig. 2) von Pötzleinsdorf zur Abbildung gebrachte Form anschliessen, welche Bellardi (l. c. II, S. 181) nach der Ornamentik mit *Clavatula gothica Ch. May.* vereinigte, was jedoch an anderer Stelle bei Besprechung der Art (l. c. S. 195) nicht festgehalten wurde, indem an dieser Stelle nur die von M. Hoernes von Enzesfeld abgebildete Form (l. c. Taf. XXXVII, Fig. 5) mit der *Clavatula gothica Ch. May.* vereinigt wird, während die Pötzleinsdorfer Form — R. Hoernes citirt die betreffende Stelle wörtlich — mit der *Clavatula calcarata Grat.* in Verbindung gebracht erscheint.

Die Abbildung von *Clavatula gothica Bellardi* (l. c. II, Taf. VI, Fig. 20) — eine Abbildung der von Karl Mayer so genannten Form habe ich nicht auffinden können — stimmt in der That mit jener bei M. Hoernes (l. c. Taf. XXXVII, Fig. 5) bestens überein, und dasselbe gilt für die Darstellung von *Clavatula calcarata Bellardi* (l. c. Taf. VI, Fig. 19), wenn man sie mit Fig. 2 bei M. Hoernes vergleicht. Bei dem ersten Citat dürfte sonach Bellardi eine Verwechslung der Ziffern 2 und 5 unterlaufen sein (!). R. Hoernes hat die Pötzleinsdorfer Form der *Pleurotoma asperulata* seines Vaters (l. c. Taf. XXXVII, Fig. 2) als *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Rosaliae* bezeichnet (l. c. S. 347, Taf. XLVII, Fig. 2, 3), während Auinger

(man vergl. bei R. Hoernes, l. c. S. 348) sie als *Pleurotoma Styriaca* bezeichnete.

Die Form des oberen Theiles der Schale stimmt im Winkel und in der Anzahl und Höhe der Windungen mit jenen bei *Clavatula Rosaliae R. Hoernes* (l. c. Fig. 3) annähernd überein. Der Canal unserer Form ist jedoch viel länger und die Sculptur eine andere.

Höhe der Schale unseres Individuums 52·3, Dicke am Wulst 18·6, Höhe des letzten Umganges 34·5 *mm*. Bei der R. Hoernes'schen Form (l. c. Fig. 2, 3) beträgt die Höhe 36·6, die Dicke 14·3, die Höhe des letzten Umganges 22·8 *mm*. Unsere Form ist sonach schlanker gebaut.

Die Oberfläche der Windungen unseres Stückes ist viel glatter als bei der nahestehenden R. Hoernes'schen Form Die Spirallinien sind nur auf den obersten (ersten) Windungen deutlicher zu erkennen, sind jedoch ähnlich so, wie es M. Hoernes bei der in Vergleich gebrachten Form zeichnen liess, auf dem letzten Umgange unter der Lupe nur in dem flachen Spiralthale zu erkennen, wo sie eine Art von Band bilden. Auch die Anwachslinien sind sehr zart, aber deutlich erkennbar, und unterhalb der Naht am kräftigsten. Die sehr entwickelten breiten und stumpfen Dornen unterhalb der Naht beginnen bei unserem Stücke schon auf der fünftletzten Windung. Auf dem letzten Umgange treten nur neun im Umkreise auf, während bei der R. Hoernes'schen Abbildung auf dem sichtbaren Schalenkreise schon deren sieben zu zählen sind. Der Wulst des letzten Umganges ist schön gewölbt und knotenlos. Darunter findet sich eine Reihe wenig kräftiger, aber deutlicher Knoten, die sich bis an die Innenlippe verfolgen lassen, und zwar etwa acht an der Zahl. Der Canal, ist wie gesagt, sehr dünn und lang und die Rinne eng. Der anschliessende Theil des letzten Umganges ist schlank und besitzt ausser den Anwachslinien noch deutliche Spirallinien, von welchen zwei nahe beieinander verlaufende besonders kräftig hervortreten.

23. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Ernesti n. f.*

Fig. 10 *a, b*.

Eine weitere Form aus der Formenreihe der *Pleurotoma* (*Clavatula*) *asperulata Lam.* schliesst sich an die kräftig bedornte an, welche Grateloup (l. c. Taf. I, Fig. 24 und 25) als *Pleurotoma spinosa* beschrieben und abgebildet hat, unterscheidet sich aber davon durch den viel länger ausgezogenen letzten Umgang mit langem Canal. (Man vergl. auch Bellardi, l. c. II, Taf. VI, Fig. 2). M. Hoernes hat die Grateloup'sche „Art" mit seiner *Pleurotoma asperulata* vereinigt (l. c. S. 341), während sie R. Hoernes (Gastropoden, 1891, S. 342, Taf. XLVI, Fig. 21) von Lapugy neu beschrieben hat.

Alle diese zum Vergleiche herangezogenen Formen besitzen einen kurzen Canal und nur in der Sculptur und bei der Grateloup'schen Form auch im Schalenwinkel besteht die Aehnlichkeit. Unter den Formen des Wiener Beckens sind die von M. Hoernes von Enzesfeld (l. c. Taf. XXXVII, Fig. 3) und von Vöslau (l. c. Fig. 4) abge-

bildeten Individuen von *Pleurotoma asperulata* näherstehende Formen, unterscheiden sich jedoch gleichfalls durch den viel kürzeren Canal. Unter den von R. Hoernes zur Aufstellung gebrachten Formen steht sicher die schon erwähnte *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Amaliae* von Lapugy (l. c. Taf. XLIV, Fig. 1, 2) nahe, sie besitzt einen ähnlich so langen Canal, weist jedoch eine andere Sculptur auf.

Höhe (die Embryonalwindungen sind abgebrochen) 54·3 *mm* (69), Breite des letzten Umganges 21·1 *mm* (26), Höhe des letzten Umganges bis zum Ende des Canals 33 *mm* (34·4). (In Klammer die Masse der Form von Lapugy nach der Abbildung.)

Bei unserem Stücke ist sonach der letzte Umgang und vor allem der Canal im Verhältnis viel länger als bei *Pleurotoma Amaliae R. Hoern.*

Die Vertiefung der erhalten gebliebenen $7^1/_2$ Umgänge ist weniger beträchtlich als bei der zum Vergleiche gebrachten Form. Die obersten Umgänge zeigen zwei Reihen von gerundeten Knötchen, kräftigere in der unteren, zartere in der oberen Reihe. Diese Knötchen werden auf den vier letzten Umgängen zu immer kräftiger ausgewachsenen Dornen, die am letzten Umgange ganz besonders weit vorragen, und zwar weit mehr, als es bei der erwähnten *Pleurotoma spinosa Grat.* der Fall ist. Die Anwachslinien sind auch auf dem obersten Umgange noch deutlich sichtbar, was an das Verhalten von *Pleurotoma asperulata* erinnert. Auf den fünf unteren (letzten) Umgängen tritt unter den Spirallinien eine besonders hervor, welche in der Vertiefung gleich unterhalb der oberen Dornenreihe gelegen ist, die Bucht der Anwachslinien bezeichnend, welche sonach weiter nach aufwärts gezogen ist als bei *Pleurotoma Amaliae R. Hoern.* Diese starke Spirallinie wird von etwas breiteren Furchen begleitet, wodurch wieder eine Art schmales Band entsteht. Die auf den oberen Umgängen kräftigeren unteren Knoten werden vom drittletzten Umgange an schwächer gegenüber den breiter und spitzer werdenden Dornen der oberen Reihe. Am letzten Umgange treten im ganzen sieben solche Dornen auf. Ober der unteren Knotenreihe dieses Umganges verläuft eine scharf ausgeprägte Spiralfurche, welche in Fortsetzung der Nahtlinie auftritt. Ausserdem finden sich am letzten Umgange, ähnlich so wie bei den zum Vergleiche herbeigezogenen Formen: *Pleurotoma asperulata M. Hoern.* (l. c. Fig. 3 und 4) und *Pleurotoma Amaliae R. Hoern.*, zwei weitere Reihen von schwächeren Knötchen. Zwischen diesen drei unteren Reihen liegen scharf ausgeprägt je zwei Spirallinien.

Ueberblickt man die kleine Fauna, so ersieht man sofort, dass sie ausnahmslos aus Arten besteht, welche entweder im Wiener Becken auftreten oder deren nächste Verwandte im Wiener Becken und fast ausnahmslos auch in der sogenannten Wiener Bucht gelebt haben; es ist auch nicht eine Form darunter, welche etwa als für die sogenannte erste Mediterranstufe bezeichnend genannt werden könnte. Man kann dies heute beruhigt aussprechen, nachdem typische Schlierfossilien auch aus dem alpinen Antheile des Wiener Beckens bekannt geworden sind, was im Hinblick auf das Vorkommen von *Brissopsis*

anatolica zu betonen nöthig erscheint, weil diese Form sicherlich der *Brissopsis ottnangensis R. Hoern.* sehr nahe steht.

Der Erhaltungszustand der Fossilien lässt auf etwas verschiedene Ablagerungstypen schliessen, indem die Bivalven zum grösten Theile als Steinkerne auftreten, etwa so wie sie in den Leithakalken und Strandbreccien und -Sanden zu finden gewöhnt sind. Nur ein Exemplar (*Venus Dujardini M. Hoern.*) macht eine Ausnahme, indem bei demselben die Schalen tadellos, unverwittert erhalten geblieben sind. Das Material des Steinkernes dieses Stückes ist ein ungemein fester Mergelkalk. Das den *Clypeaster aff. gibbosus* erfüllende Material dagegen ist ein dichter, mürber, hellfarbiger Mergelkalk, der auch bei *Brissopsis anatolica* zu erkennen ist. Die mit der Schale erhaltenen Gastropoden stammen theils aus einem Material, das jenem der typischen Grunder Schichten zu entsprechen scheint, und auch der Grad der Verwitterung, welchen *Fusus anatolicus n. f.* und *Pleurotoma Rudolfi n. f.* (Formenseite der *Pleurotoma ramosa Bast.*) zeigen, erinnert an den Zustand der Grunder Fossilien, während die drei anderen Pleurotomen in ihrem Aussehen an den Erhaltungszustand der Fossilien im Mergel von Gainfahrn und Grinzing erinnern. Das Material ist ein mürber, grauer und etwas feinsandiger Mergel. Die beiden Turritellenschalen erscheinen so, als wären sie bei Enzesfeld gesammelt worden.

Wir dürfen nach der Mannigfaltigkeit der vorliegenden, offenbar nur im Vorbeireisen aufgelesenen Fossilien von einer systematischen Aufsammlung gerade in diesem Gebiete die reichsten Ergebnisse erwarten.

Erklärung zu Tafel VIII.

Fig. 1. *Clypeaster aff. gibbosus Risso.*

Fig. 2. *Clypeaster aff. acuminatus Desor.*
a von oben, *b* von der Seite.

Fig. 3. *Brissopsis anatolica n. sp.*
a von oben, *b* von unten, *c* das unsymetrische Ambulacrum, *d* rechts vor der Mundstrasse.

Fig. 4. *Arca (Anadara) cf. Fichteli Desh. var. elongata Sacco.* (Vielleicht eine neue Form.)
a von der Seite, *b* von der Wirbelseite.

Fig. 5. *Cardium cilicianum n. sp.*
a von der Seite, *b* Wirbelseite.

Fig. 6. Unbestimmte Bivalve.

Fig. 7. *Fusus anatolicus n. f.* aus der Formenreihe des *Fusus virgineus M. Hoernes* (*F. inconstans Michelin*).

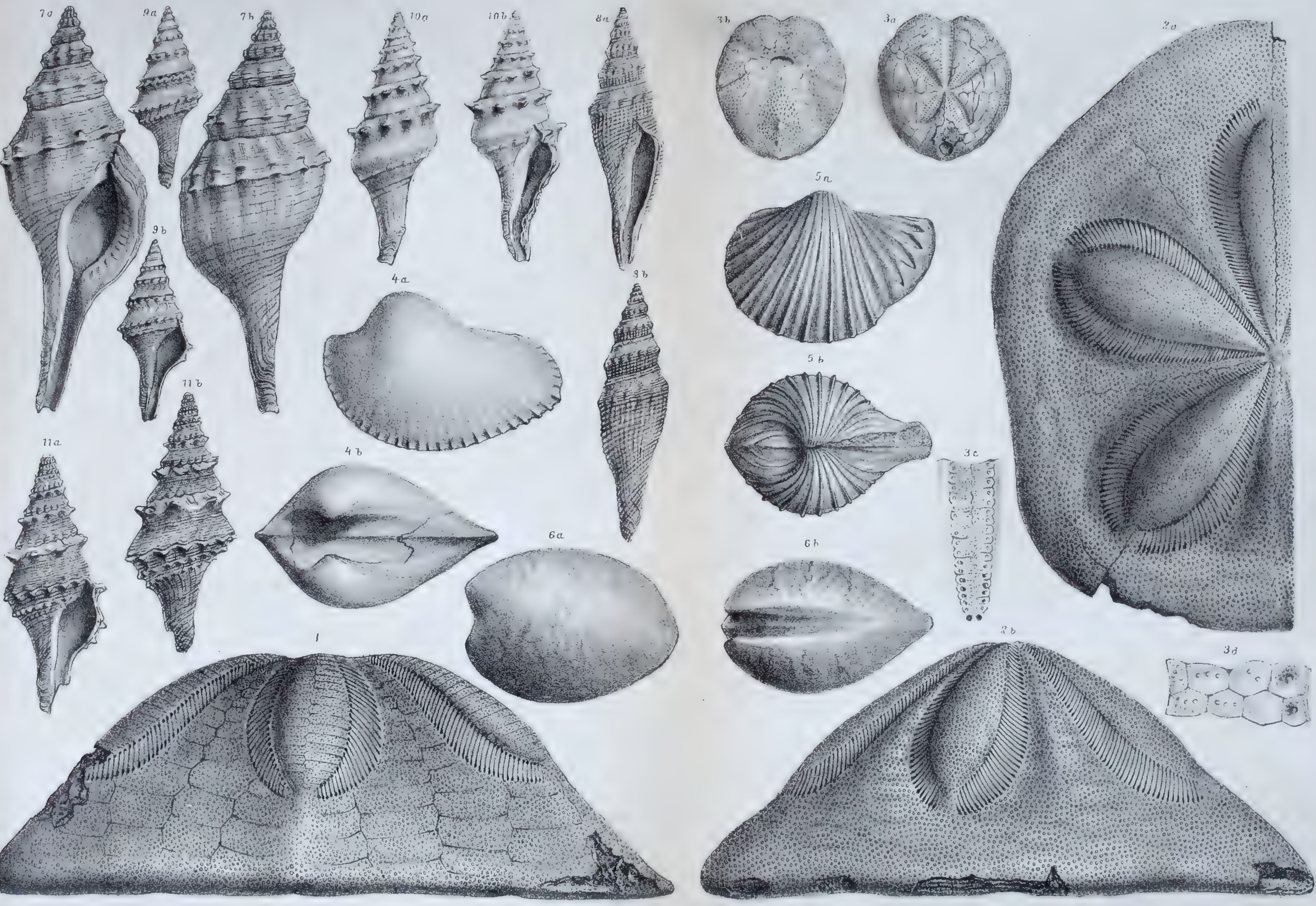
Fig. 8. *Pleurotoma* (*Genota*) *Rudolfi n. f.* aus der Formenreihe der *Pleurotoma ramosa Bast.*

Fig. 9. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Theodori n. f.*

Fig. 10. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Francisci n. f.*

Fig. 11. *Pleurotoma* (*Clavatula*) *Ernesti n. f.*

Fig. 9—11 aus der Formenreihe der *Pleurotoma* (*Clavatula*) *asperulata Lam.*



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien VIII.

Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrauthal.

Von Otto Sussmann.

Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IX) und 5 Zinkotypien im Text.

Literaturnachweis.

Eine Zusammenstellung der hier in Betracht kommenden, auf die geologischen und Lagerstätten-Verhältnisse Kärntens bezüglichen Literatur findet sich in: Hupfeld. Der Bleiberger Erzberg. Zeitsch. f. prakt. Geologie 1897.

Ausserdem sind noch zu erwähnen:

R. Canaval. Notizen über die Eisenstein-Bergbaue Oberkärntens. Carinthia II, Klagenfurt 1891, Nr. 1.

G. Geyer. Zur Stratigraphie der Gailthaler Alpen in Kärnten. Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1897 (Nr. 5).

Derselbe. Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailthaler Alpen in Kärnten. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1897, Bd. 47.

R. Canaval. Die Blei- und Zinkerzlagerstätte des Bergbaues Radnig bei Hermagor in Kärnten. Carinthia II, Nr. 2, 1898.

A. Brunlechner. Die Entstehung und Bildungsfolge der Bleiberger Erze und ihrer Begleiter. XXV. Jahrbuch des nat.-hist. Museums für Kärnten. Klagenfurt 1898.

Geologische Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie, Zone 19, Col. VIII (Oberdrauburg—Mauthen), bearbeitet von G. Geyer. Mit einem Heft Erläuterungen. Wien 1901.

Einleitung.

Die vorliegende Abhandlung erstreckt sich auf die Blei- und Zinkerzlagerstätten der Bergbaue Kolm [1]) bei Dellach im Oberdrauthal und Scheinitzen zwischen Dellach und Oberdrauburg und auf einige isolirte Erzvorkommen im Pirknergraben in der Nähe von Pirkach an der Drau.

[1]) Vereinzelt findet man den Berg, in welchem der Bergbau Kolm sich bewegt, auch Kolben oder Kulm benannt.

Die Lagerstätte des Kolms ist schon seit uralten Zeiten Gegenstand bergbaulicher Unternehmungen gewesen. Zuverlässige Notizen über das Alter des Bergbaues fehlen allerdings; sie sollen bei dem grossen Brande zu Schwaz 1809 zu Grunde gegangen sein. Dagegen wird jetzt noch im Volke erzählt, dass auf der dem Kolm gegenüberliegenden, über 2000 *m* hohen Jauken schon von den Römern Bergbau getrieben wurde, und es ist sehr wahrscheinlich, dass sich dieser auch auf das viel günstiger gelegene Erzvorkommen des Kolms erstreckt haben wird. Einen sicheren Beweis für das hohe Alter des Bergbaues liefern die zahlreichen, mit Schlägel und Eisen — der bis zum 17. Jahrhundert einzigen Gewinnungsmethode für feste Massen — getriebenen Einbaue.

In früheren Zeiten war die Thätigkeit des Bergmannes nur auf die Gewinnung der leicht verschmelzbaren, am Ausgehenden der Lagerstätte massenhaft auftretenden Brauneisensteine, der sogenannten Eisenbrandten beschränkt, und erst im Jahre 1760, wo die Grubenbesitzer mit den benachbarten Grundeigenthümern wegen des Entzuges von Wasser durch die Grubenbaue in einen Process verwickelt waren, ist von einem Bleierzbergbau die Rede.

1837 wurde die Grube vermessen und auf Grund der damals angefertigten Karte erhielt der „Blei- und Galmeibergbau Kolm“ durch einen vom 17. November 1838 datirten Lehensbrief vier Grubenmasse.

1842 wurde der tiefste Stollen, der Zubaustollen, in Angriff genommen; 1844 wurde er zum erstenmale markscheiderisch aufgenommen.

Von 1846 bis 1856 ruhte der Betrieb.

1870 erreichte man mit dem Zubaustollen den „Hauptgang“, und im Jahre 1876 kam der Bergbau vollständig zum Erliegen, da er — man hatte sich lediglich auf die Gewinnung des im Verhältnis zum Galmei stark zurücktretenden Bleiglanzes beschränkt — nicht mehr lucrativ erschien.

Erst den Bemühungen des einstigen Besitzers des Bergbaues Kolm, Herrn A. Rohrer zu Dellach, ist es zu verdanken, dass in den letzten Jahren die alten Stollen wieder aufgemacht wurden und eine Wiederaufnahme des Blei- und Zinkerzbergbaues am Kolm zu erwarten ist.

Ueber den Bergbaubetrieb von Scheinitzen fehlen Urkunden bis zum Jahre 1834; der k. k. Huttmann Johann Härring hat 1838 eine amtliche Beschreibung der Bergbaue Kolm und Scheinitzen verfertigt und verweist dabei auf eine noch früher verfasste Beschreibung von Tazoll, die jedoch nicht aufzufinden ist.

Weit weniger aufgeschlossen sind die übrigen, hier zu betrachtenden Erzvorkommen, diejenigen in der Nähe des Pirknergrabens. Grössere bergbauliche Versuche haben daselbst nur auf der Pirkacher Alm stattgefunden und auch hier nur auf die am Ausgehenden der Lagerstätte auftretenden Brauneisensteine. Die daselbst in einer Höhe von 1800 *m* über dem adriatischen Meere — d. s. 1200 *m* über dem Niveau der Drau bei Oberdrauburg — gewonnenen Erze wurden am Ausgange der wilden Pirkacher Schlucht verschmolzen, und noch jetzt findet man Eisenschlacken an der Stelle der einstigen Schmelze.

Ueber die genannten Lagerstätten ist in der Literatur bisher nichts bekannt geworden; sie bieten jedoch eine Anzahl besonders in genetischer Hinsicht interessanter Details, so dass es lohnend erschien, dieselben hier einer eingehenderen Betrachtung zu unterziehen. Herr Dr. R. Canaval, k. k. Oberbergrath zu Klagenfurt, hat mich auf das Studium dieser Vorkommen aufmerksam gemacht, und es ist mir eine angenehme Pflicht, demselben auch an dieser Stelle für seine wertvollen Rathschläge bei Ausführung dieser Arbeit meinen aufrichtigsten Dank zu sagen.

Die chemischen und petrographischen Untersuchungen wurden im mineralogisch-geologischen Institute der kgl. Julius Maximilians-Universität in Würzburg ausgeführt, dessen Leiter, Herr Professor Dr. J. Beckenkamp, mich dabei in dankenswertester Weise unterstützte.

Die Anordnung des Materials erfolgte derart, dass zunächst das grössere Gebiet Kolm—Scheinitzen in Bezug auf Orographie und allgemeine Geologie betrachtet wird und sich daran die Schilderung der Lagerstätten — einschliesslich jener des Pirknergrabens — anschliesst.

I. Orographische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen.

In orographischer Hinsicht gehört das Gebiet, in dem sich die Bergbaue Kolm und Scheinitzen bewegen, zur Gebirgsgruppe des Kreuzecks, unter welcher man im Sinne der v. Böhm'schen Alpeneintheilung das zwischen dem Drau- und dem Möllfluss gelegene Bergland versteht, während es geologisch — wie wir weiter unten noch sehen werden — dem Gebiete der Gailthaler Alpen, d. i. der zwischen dem Drau- und dem Gailthale gelegene Abschnitt der karnischen Alpen, zuzurechnen ist.

Westlich von Dellach erhebt sich der Kolmberg, der im Kolmboden seine höchste Höhe 950 *m* über dem adriatischen Meere, d. s. 350 *m* über dem Niveau der Drau bei Dellach, erreicht. Nach Süden zu fällt er steil gegen die Thalsohle ab, während ihn nördlich nur eine kleine Einsenkung von der sich hinter ihm erhebenden Glatschachalp trennt. Aus letzterer kommt zunächst in nordsüdlicher Richtung der Glatschachbach, der sich am Kolm gegen Osten wendet und nun in seinem Mittellauf die Grenze desselben nach Norden markirt; nordwestlich von Dellach, da, wo in ihn der Kirchbach mündet, nimmt er dann seine ursprüngliche Richtung wieder an und begrenzt jetzt den anfangs allmählich, später steiler gegen die Ebene von Dellach abfallenden Kolm gegen Osten. Von der ersten Wendung des Glatschachbaches weiter nach Westen zu bilden der Ausfluss des Bärenbrunns und dann der sogenannte Glanzer Graben die Grenzen unseres Berges.

Am Kolm sind deutlich drei Höhenstufen zu unterscheiden, deren erste, am weitesten südöstlich vorgeschobene, nach Süden und Osten steil gegen die Thalsohle abfällt. Zwischen ihr und dem aus den beiden übrigen Theilen sich zusammensetzenden Hauptmassiv des Kolms verläuft bis zum Zubaustollen, woselbst jener Vorriegel sein

westliches Ende erreicht, eine scharf ausgeprägte Mulde, die — wie später noch gezeigt werden soll — das Resultat einer Verwerfung darstellt. Der eigentliche Kolm steigt von Dellach aus allmählich an bis gegen eine sich vom Aloisi-Stollen aus hochziehende Schlucht, hinter welcher das Gehänge plötzlich steiler wird. Auch hierfür können wir die Ursachen im geologischen Bau des Kolms erblicken. Gegen Westen dacht sich der Berg wieder flacher nach dem Gehöfte Glanz zu ab.

Von Glanz aus führt in der Thalsohle ein auch in dem beigegebenen Kärtchen (Taf. IX) eingezeichneter Weg nach Rittersdorf und über den vom Rothwieland kommenden Möderitschbach und dessen Schuttkegel nach einem kleinen, kaum 50 *m* über dem Thale sich erhebenden Hügel, in dem sich die alten Stollen des Bergbaues Scheinitzen befinden, von denen zur Zeit nur noch der tiefste, der Zubaustollen, befahrbar ist.

II. Geologische Verhältnisse.

1. Allgemeine Uebersicht.

Wie schon aus dem oroplastischen Bau des Gebirges ohne weiteres gefolgert werden kann, haben die beiden, zwischen der Gail und der Drau einerseits und der Drau und der Möll andererseits sich ostwestlich erstreckenden Gebirgszüge einen geologisch durchaus verschiedenen Charakter: Im Süden sind die nackten, vielfach zerrissenen Spitzen der Berge durch das Vorherrschen der kalk- und dolomitreichen alpinen Trias bedingt, während die meist abgerundeten Höhenkuppen des nördlichen Gebirges der Urschieferformation angehören. Die ungefähre Grenze zwischen beiden bildet der Draufluss in seinem westöstlich gerichteten Laufe.

Oberhalb Oberdrauburg setzt nun ein sich aus Gliedern der Trias zusammensetzender Kalkzug auf die linke Seite der Drau über; er erstreckt sich vom Windischbachgraben im Westen bis dicht vor Dellach nach Osten. Dieser Theil der Kreuzeckgruppe, in dem sich die Lagerstätten der Bergbaue Kolm und Scheinitzen befinden, gehört daher in stratigraphischer Hinsicht noch dem Gebiete der Gailthaler Alpen an.

Ueber die geologischen Verhältnisse dieser letzteren verdanken wir Hacquet, Leopold v. Buch, Emmerich und Stur die ersten Nachrichten; in neuester Zeit hat sich besonders Geyer damit eingehend beschäftigt. Nach ihm sind die Gailthaler Alpen als ein gefaltetes Triasgebirge zu bezeichnen, das unmittelbar auf dem abradirten Scheitel einer stark gefalteten krystallinischen Zone unconform aufruht. Silur, Devon und Carbon, die wenig südlich von der Gail auf das Urgebirge folgen, fehlen innerhalb der Gailthaler Alpen vollständig. Die krystallinischen Gebilde werden direct von Grödener Sandstein bedeckt, einer Zone von fast durchwegs roth gefärbten, aus Geröllen des Untergrundes bestehenden Conglomeraten, die nach oben in feinkörnigere Sandsteine und Thonschiefer übergehen. Das stellenweise Auftreten von Quarzporphyr in denselben rechtfertigt ihre Stellung zum Perm.

Auf letzteres folgt dann die Trias, die hier „in ihrer petrographischen Ausbildung sowohl, als auch in der Fossilführung einzelner Horizonte von der Ausbildung der weiter südlich über dem Palaeozoicum folgenden tirolisch-venezianischen Triasablagerungen erheblich abweicht und sich vielmehr an die nordalpine, als an jene typisch südalpine Entwicklung anlehnt [1]“. Ihrer Altersfolge nach gliedert Geyer die Triasablagerungen in:

1. Werfener Schiefer,
2. Muschelkalk,
3. Wengener Schichten,
4. Wettersteinkalk,
5. Carditaschichten,
6. Hauptdolomit und
7. Rhät.

Die der Trias folgenden Formationen: Jura, Kreide und Tertiär, gelangten in dem fraglichen Gebiete nicht zur Ausbildung; hingegen nehmen glaciale Ablagerungen sowohl in den Thälern, als auch in höheren Stufen einen beträchtlichen Raum ein.

2. Geologische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen.

a) Stratigraphie.

(Hierzu die geologische Skizze Taf. IX, die über die Mächtigkeit der einzelnen Schichten und über den genauen Verlauf der Grenze der älteren, anstehenden Gesteine gegenüber dem Quartär keinen Aufschluss geben will. Vergl. auch die beiden Profile Fig. 1 und 2 auf Seite 273).

Die Unterlage der dyassischen und triadischen Schichten bildet der Glimmerschiefer, der durch vorwiegend lichte bis silberfarbene Muscovitschiefer vertreten ist. Dieselben sind ausgezeichnet durch ihre grossen, seidenartig glänzenden Glimmerblätter und durch das massenhafte Auftreten von Eisengranaten in ihnen. Die Grenze des Glimmerschiefers gegen die jüngeren Formationen wird am Ost- und Nordabhange des Kolms durch den Glatschachbach im grossen Ganzen gebildet. Vom ersten Knie dieses Baches ab weiter gegen Westen wird sie deutlich durch den Ausfluss des Bärenbrunns und den Glanzer Graben markirt. Von Glanz ab verläuft die Formationsgrenze der Thalrichtung parallel längs der sanft ansteigenden Hügel von Irschen. Erwähnenswert ist ein kleiner Aufschluss am Rittersdorfer Mühlenbachgraben, woselbst der triadische Kalk direct an den Glimmerschiefer herantritt.

Auf den letzteren folgen die bereits oben charakterisirten Grödener Sandsteine, die an dem flachen Ostabhange der zweiten Höhenstufe des Kolms mehrfach zu Tage anstehen und sich nach Westen bis hinter die oberste Häusergruppe des Dorfes Glatschach verfolgen lassen. Sie streichen hier im grossen Ganzen nach h 11 und fallen

[1]) Geyer. Zur Stratigraphie der Gailthaler Alpen in Kärnten. Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 114.

gegen WSW mit 40 bis 65° ein. Am Glanzer Graben treten sie wiederum auf; sie sind hier in zwei Steinbrüchen erschlossen und lassen ein Streichen in h 4 bei nordwestlichem Einfallen erkennen.

Nach dem Hangenden zu gehen diese Sandsteine, wie man recht gut am sogenannten Matelegraben, in der Nähe jener zwischen dem Hauptmassiv und der ersten Stufe des Kolms gelegenen Mulde, verfolgen kann, in glimmerreiche, sandige Schiefer mit dunklen kohligen Flecken über, die dem Niveau der Werfener Schichten zuzurechnen sind.

Den wesentlichsten Antheil am Aufbau des Kolms nimmt der Muschelkalk, dessen Verbreitung in unserem Gebiete aus dem beigefügten Kärtchen (Tafel IX) ersichtlich ist. In dieser Skizze wurden dem Horizonte des Muschelkalkes — analog der Geyer'schen Specialkarte — auch die steilstehenden, dunklen Plattenkalke des südlichen Vorriegels bei Dellach und jene westlich von Glanz bis hinter Potschling zu verfolgenden Kalksteinschichten, in denen die Lagerstätte des Bergbaues Scheinitzen aufsetzt, zugerechnet. Palaeontologische Beweise für die stratigraphische Stellung dieser Kalke konnten nicht erbracht werden; die erstgenannten streichen h 5 bis 6 und fallen gegen Süden mit 70° ein; die letzteren liegen concordant auf den bei Glanz erschlossenen Schichten des Grödener Sandsteines, was ihre Stellung zur Stufe des Muschelkalkes rechtfertigen dürfte. Die Zurechnung der in der zweiten Höhenstufe des Kolms namentlich durch den Bergbau erschlossenen Kalke zum Niveau des alpinen Muschelkalkes erfolgte auf Grund des Auftretens von Crinoidenstielgliedern in denselben. Petrographisch lassen sich in diesem 400 *m* mächtigen Niveau drei verschiedene Horizonte unterscheiden:

1. Die liegendsten, bis jetzt durch den Bergbau erschlossenen Schichten stellen dichte, gypsführende Kalke dar; der Gyps kommt in ihnen in Nestern vor, die im allgemeinen im Verflächen der Schichten hintereinander liegen und durch ganz geringmächtige Gypsadern miteinander in Verbindung stehen. „An der Grenze mit dem Gyps bildet die durch Bitumen dunkel gefärbte, ziemlich feinkörnige Carbonatmasse rundlich umschriebene knollige Partien, zwischen welchen sich die faserige bis blättrige Gypsmasse ansiedelte. Am Rande dieser Kalkknollen treten ab und zu auch grössere Carbonatkörner auf, welche von Gypsnädelchen durchspickt werden. Auffallend ist der ziemlich gleiche Durchmesser der Knollen: ca. 300 μ am Rande grösserer Kalkpartien. Kleinere Partien bestehen fast nur aus Knollen mit einer dünnen, sie verkittenden Gypsmasse" [1]). Diese Kalke sind sehr zerklüftet und infolge dessen stark wasserführend. Ihnen folgen:

2. Dünnplattige, körnige und stark bituminöse Kalke, welche

3. von den erzführenden Schichten, aus welchen die Crinoidenstielglieder stammen, überlagert werden.

Auf diese in h 9 streichenden und nach SW mit 35 bis 45° einfallenden Muschelkalkschichten folgt ein bis 40 *m* mächtiger

---

[1]) Nach einer mikroskopischen Untersuchung von Herrn Oberbergrath Dr. R. Canaval.

Horizont, bestehend aus schiefrigen, ebenflächigen, dolomitischen, eisenschüssigen und glimmerführenden Mergelkalken, denen dünnblätterige Schieferpartien eingelagert sind. Wir werden ihn im folgenden als ein selbständiges Glied der Trias betrachten. Schon Geyer hat auf die Möglichkeit des Vorhandenseins von Carditaschichten im Gebiete des Kolms hingewiesen: „Verwehrte es die Dürftigkeit der Aufschlüsse, in dem zwischen Kolm und jenem Vorriegel durchziehenden Sattel deutbare Aufschlüsse nachzuweisen, so scheint der alte Blei- und Zinkbergbau, welcher am Südgehänge des Kolms umging, dennoch auf die Anwesenheit von Carditaschichten hinzuweisen; in diesem Falle würde der plattige Dolomit des südlichen Vorriegels schon dem Niveau des Hauptdolomites zuzurechnen sein [1])."

Unsere 40 *m* mächtige Schicht erweist sich — soweit die mangelhaften Aufschlüsse der Grube genaue Beobachtungen gestatten — als absolut niveaubeständig. Die in ihrem Hangenden auftretenden klotzigen, dolomitischen Kalke sind petrographisch wesentlich von den wohlgeschichteten Muschelkalken unterschieden, und bezüglich der Erzführung der letzteren haben sie eine ganz analoge Rolle gespielt, wie die Raibler und Bleiberger Schiefer in den betreffenden Districten. Sie haben mit diesen namentlich die Eigenschaft gemein, für Wasser undurchlässig zu sein, während der Muschelkalk und noch mehr die im Hangenden der Schiefer auftretenden dolomitischen Kalke infolge ihrer mannigfachen Zerklüftung der Wassercirculation ausserordentlich günstig sind. Das zahlreiche Auftreten von Quellen, welche die Versumpfung der dem Südabhange des Kolms vorgelagerten Wiesen bewirken, dürfte darin seine Ursache haben.

Es war leider nicht möglich, in diesem Horizonte irgendwelche Petrefacten oder die charakteristischen Carditaoolithe aufzufinden, so dass es vorerst noch zweifelhaft ist, ob wir in ihm Wengener Schichten oder Carditaschichten vor uns haben. Demzufolge bleibt es auch noch unentschieden, ob die den Schiefer überlagernden dolomitischen Kalke dem Niveau des Wettersteinkalkes oder dem Hauptdolomit zuzurechnen sind. Um jedoch nicht zur Annahme einer durch nichts begründeten Transgression gezwungen zu sein, werden im folgenden die beiden Schichten als Wengener Schichten, beziehungsweise als Wettersteinkalk bezeichnet werden.

Wo die dünnblätterigen Schiefer längere Zeit den Einwirkungen der Atmosphärilien ausgesetzt sind, überziehen sie sich mit einer lettigen, schmierigen, mit zahlreichen Gypsnadeln durchspickten, schwarzen Masse, die von Wasser leicht weggespült wird. Daher sind sie auch über Tage nirgends anstehend zu finden und ihr Verlauf in dem geologischen Kärtchen ist lediglich als Projection der durch die Grubenbaue gewonnenen Aufschlüsse auf die Tagesoberfläche anzusehen. Dabei hat sich auch ergeben, dass der steilstehende, plattige Dolomit des südlichen Vorriegels des Kolms keinesfalls mit den über dem hier als Wengener Schichten bezeichneten Complex folgenden Kalken, von denen er sich auch äusserlich durch seine

[1]) Geyer. „Ein Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Gailthaler Alpen." Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 327.

vorzüglich ausgeprägte Schichtung unterscheidet, auf gleiche Stufe zu stellen ist.

Das hier aus den oben dargelegten Gründen als Wettersteinkalk bezeichnete Niveau, in dem sich bis jetzt Versteinerungen nicht auffinden liessen, wird von klotzigen, dolomitischen Kalken gebildet, die massenhaft zerklüftet sind und von unzähligen weissen Kalkspathadern netzförmig durchdrungen werden. Diese Kalke sind offenbar weit weniger verwitterungsfähig als die Schiefer, vielleicht auch weniger als der Muschelkalk, und dadurch erklärt sich das in der orographischen Einleitung erwähnte plötzliche Ansteigen des Kolms, das sofort in die Augen springt, wenn man beim Aufstieg von Osten aus dem Gebiete des Muschelkalkes in diese klotzigen, dolomitischen Kalke kommt.

b) Tektonische Verhältnisse.

Die Gailthaler Alpen stellen — wie bereits eingangs dieses Capitels erwähnt — ein im grossen Ganzen ostwestlich streichendes Faltengebirge dar. Dazu treten aber — speciell in unserem Gebiete — eine Anzahl Complicationen, die hier näher betrachtet werden sollen.

Die Trias liegt auf Grödener Sandstein, der discordant auf dem schon energisch gefalteten Urgebirge lagert. Von Glatschach bis nach Glanz scheint der Kalkstein unmittelbar über dem Glimmerschiefer aufzutreten; es folgt dann — analog wie von Dellach bis Glatschach — bei Glanz abermals eine schmale Zone permischer Ablagerungen, die concordant von Triaskalk überlagert werden; letzterer tritt, wie der Aufschluss am Rittersdorfer Mühlenbachgraben lehrt, wiederum direct an das Urgebirge heran. Die das Lienzer Kalkgebirge von den altkrystallinen Schiefern der Tauern trennenden Störungen hat E. Suess in seinem Werke: „Das Antlitz der Erde“, eingehend erörtert; er bezeichnet daselbst den von Lienz über Oberdrauburg gegen das Gitschthal streichenden Bruch als Gitschbruch, an dessen Stelle Frech den Namen Draubruch einführte. Dieser Bruch verläuft in unserem Gebiete längs der Formationsgrenze des Glimmerschiefers gegen die jüngeren Ablagerungen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Glanzer Graben, dann weiter nach Osten die Einsenkung zwischen Kolm und Glatschachalp und endlich der tief eingeschnittene Graben des Glatschachbaches in ursächlichem Zusammenhange mit seinem Verlaufe stehen. In unmittelbarer Nähe des Urgebirges sind die triadischen Kalke stark gefaltet und nehmen nicht selten eine von der normalen Streichungsrichtung vollständig abweichende an; in derartigen bunt gefalteten Kalken steht der nördliche Ortsstoss des Jakobi-Stollens, der wohl nicht mehr weit vom Glimmerschiefer entfernt sein dürfte.

Ausser diesem „Längsbruch“ treten im eigentlichen Kolm nun aber noch eine Anzahl von Störungen auf, so dass das ganze Gebiet stellenweise wie in Schollen aufgelöst erscheint.

Von Ost nach West gehend, fällt uns da zunächst die Abweichung der Streichungsrichtung des Grödener Sandsteins von jener

des durch den Bergbau erschlossenen Muschelkalkes auf, so dass es nicht unmöglich ist, dass die Auflagerungsfläche dieses letzteren auf dem Grödener Sandstein, bezw. auf der geringmächtigen Zone der Werfener Schichten durch eine Spalte gegeben ist.

Innerhalb des Muschelkalkes begegnen uns dann Sprünge, die an der Oberfläche nicht bemerkbar sind, auch keinen bedeutenden Verwurf des Gebirges bewirkt haben, die aber für die Erzlagerstätten



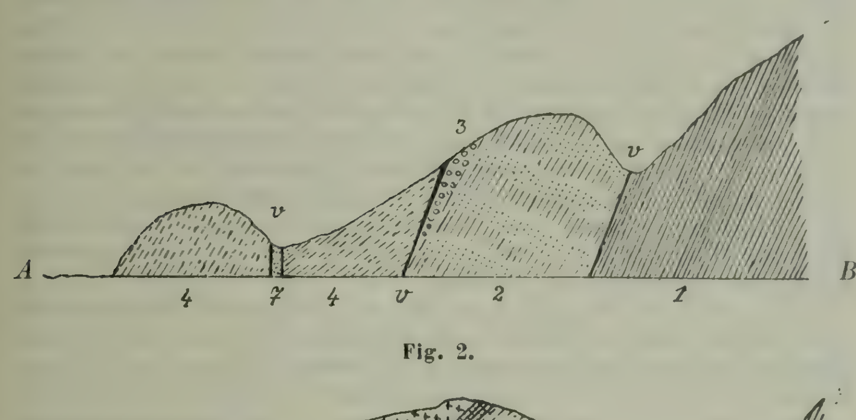
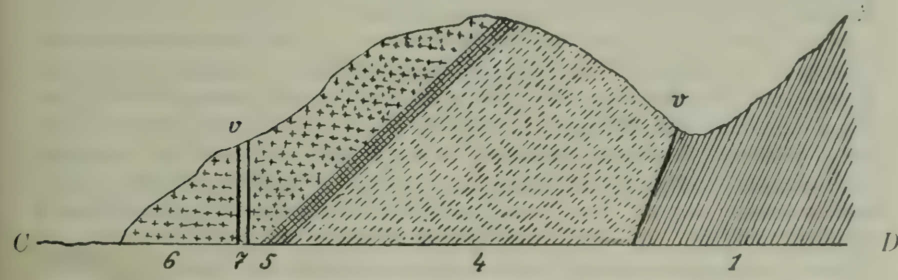


Fig. 2.



Profile durch den Kolmberg i. M. 1:12.500.

Fig. 1 Durchschnitt nach der Linie *AB*, Fig. 2 Durchschnitt nach der Linie *CD* der geologischen Kartenskizze auf Tafel IX.

1. Glimmerschiefer. — 2. Grödener Sandstein. — 3. Werfener Schichten. — 4. Muschelkalk. — 5. Wengener Schichten. — 6. Wettersteinkalk. — 7. Diluvium. *v* = Verwerfungen.

von grosser Bedeutung sind und in dem diesen gewidmeten Capitel eingehender betrachtet werden sollen.

An der westlichen Abdachung des Kolms, am Glanzer Graben, scheint weiter ein Bruch vorzuliegen, denn nur auf diese Weise lässt sich das Auflagern des Grödener Sandsteines auf dem Wettersteinkalk des Kolms erklären. Aus der vor kurzem erschienenen geologischen Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie (1:75000, Zone 19, Col. VIII) gewinnt man den Eindruck, als würden die Sandsteine längs der ganzen Strecke Dellach—Glanz die triassischen Kalke des Kolms

vom Glimmerschiefer trennen; bei dieser Auffassung kämen jedoch die Werfener Schichten ins Liegende des Grödener Sandsteines, was kaum den Thatsachen entsprechen dürfte.

Mehr als locales Interesse dürfte dann eine Störung beanspruchen, auf deren Wirkungen wir schon zu sprechen kamen. Wir haben gesehen, dass die Schichten des Muschelkalkes im Hauptmassiv des Kolms h 8 bis 9 streichen und flach mit 35 bis 45° nach SW einfallen, während die Schichten des südöstlichen Vorriegels bei einem Streichen in h 5 bis 6 nach S mit 70° verflächen. Zwischen beiden Partien liegt eine auffallende Einbuchtung, und fast unwillkürlich denkt man dabei an eine Verwerfung, welche die Ursache dieser Mulde und der abweichenden Schichtenstellung ist. Etwas seitwärts von der westlichen Abdachung dieses Vorriegels ist 30 *m* über der Thalsohle in dem im beigefügten Kärtchen als Wettersteinkalk ausgeschiedenen Complex der Zubaustollen angesetzt und in h 1·6 auf eine Länge von über 400 *m* eingetrieben. Wenn nun die oben erwähnte Störung thatsächlich vorhanden ist, so musste sie mit dem Zubaustollen durchörtert worden sein; und dies war auch der Fall. Dabei ergaben sich jedoch Resultate, die es verdienen, etwas eingehender geschildert zu werden.

Kurz vor den Wengener Schichten hat man auf ca. 45 *m* Länge eine braune, lehmige Masse durchörtert, in der wirr und regellos zahlreiche Blöcke der verschiedensten Gesteine liegen; ihre Dimensionen schwanken von Stecknadelkopfgrösse bis zu Stücken von 1 *m* im Durchmesser. Es gehören hierher Blöcke von Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Diorit, Quarzporphyr, Quarz, Calcit u. a. m. Die Kanten der Blöcke sind alle mehr oder weniger abgerundet und einzelne Gesteine sind mit ganz deutlichen Furchen versehen. Hierher gehören Quarzstücke, deren Schrammen unter anderem von dem auch aus der lehmigen Kluftmasse auswaschbaren Zirkon herrühren können; Kalksteinbrocken, die oft sehr schön polirt sind und auf den geschliffenen Flächen zahllose regellos verlaufende Furchen zeigen, während an anderen Gesteinen, speciell an dem leicht abspaltbaren Glimmerschiefer solche Erscheinungen nur selten oder gar nicht wahrnehmbar sind.

Unter Tage ist die Spalte weiter nicht aufgeschlossen und man muss daher ihren weiteren Verlauf an Hand der Ausbisse verfolgen, was jedoch dadurch sehr erschwert wird, dass der meistens mit einer Humusdecke überzogene Boden kein anstehendes Gestein beobachten lässt und ausserdem die ganze Gegend mehr oder minder mächtige glaciale Ablagerungen aufweist. Auf dem Fusswege vom Aloisi- zum Jakobi-Stollen kommt man an eine kleine, steil aufsteigende Schlucht, den sogenannten Weitthalgraben; geht man in demselben aufwärts, so ist bis auf eine flache Höhe von ca. 90 *m* nirgends anstehendes Gestein beobachtbar; dagegen findet man zahlreiche, den oben beschriebenen analoge Geschiebestücke. Bei 90 *m* erst — was einer söhligen Entfernung von 35 bis 45 *m* vom Wege aus entsprechen dürfte — tritt in der Schlucht der klotzige, dolomitische Kalkstein wieder zutage und von hier aus trifft man bei weiterem Emporsteigen die Geschiebestücke nur mehr ganz sporadisch. Ebenso kommt man vom Weg aus in der Schlucht abwärts nach 4 *m* an anstehendes Gestein. Es ist

also sehr wahrscheinlich, dass hier eine Unterbrechung des Kalksteines durch unsere Spalte vorliegt, und diese Vermuthung wird noch dadurch bekräftigt, dass man mit einem 3 *m* tiefen Schurfgraben innerhalb der oben genannten 90 *m*, nach Durchteufung einer 50 *cm* dicken Humusschicht, in Geschiebelehm mit den erratischen Blöcken, nicht aber auf den wenige Meter weiter oben anstehenden Kalkstein kam.

Weiter nach Westen fehlen Aufschlüsse und erst am Glanzer Graben findet man im Glimmerschiefer einen Aufschluss, woselbst wiederum Geschiebelehm mit den oben erwähnten Blöcken zu Tage tritt, der zeitweise auch abgebaut und zur Fabrikation von Backsteinen verwendet wird. Leider ist es nicht möglich, mit Sicherheit zu entscheiden, ob hier ebenfalls eine Unterbrechung der Gesteinsschichten vorliegt, oder ob der Lehm denselben nur oberflächlich aufgelagert ist. Beim Einzeichnen der Spalte in das Kärtchen wurde der erstere Fall als der wahrscheinlichere angenommen.

Aus den obigen Thatsachen folgern wir nun: Eine im allgemeinen ostwestlich streichende Spalte ist bis auf eine Tiefe von 30 *m* und höchstwahrscheinlich noch mehr — die durch den Zubaustollen erschlossene Stelle liegt 30 *m* unter der Tagesoberfläche — bei einer Mächtigkeit von 40 bis 45 *m* mit glacialem Schotter angefüllt. Dass die Ausfüllungsmasse glacialen Ursprunges ist, beweisen:

1. Das lehmige Material, in welchem die Geschiebestücke liegen; bei fluviatiler Bildung wäre dasselbe, nachdem solche Blöcke darin vorkommen, sandig;

2. die zum Theil geschrammten Geschiebestücke.

Eine ganz analoge Erscheinung ist — wie mir Herr Oberbergrath Dr. R. Canaval gütigst mittheilte — auch aus den Bauen der Grube bei Rubland bekannt. Es ist dies die sogenannte Zebarkluft, eine erzführende Spalte, welche bis auf eine Tiefe von 20 *m* durch Gletschererosion erweitert worden ist.

Wahrscheinlich ist auch unsere Spalte gleichen Alters mit den Erzgängen; ein eventueller Einwand dagegen, der sich darauf stützt, dass man sie im Zubaustollen nicht erzführend überfahren hat, ist nicht stichhaltig, da die Spalte im Hangenden der Schiefer — die von wesentlichstem Einfluss auf die Erzführung waren — durchörtert wurde. Es existiren aber thatsächlich Erzfunde in der Nähe der Spalte in der den südöstlichen Vorriegel und das Hauptmassiv des Kolms trennenden Mulde [1]). Während der Vergletscherung des Drauthales in der Diluvialzeit [2]) wurde dann die Spalte durch Erosion erweitert.

Es liegt nicht im Rahmen dieser Abhandlung, die sich aus den eben geschilderten Thatsachen ergebenden Folgerungen auf die Erosionsfähigkeit von Gletschern eingehender zu behandeln, bezw. zu verallgemeinern. Es seien daher hier nur zwei sofort in die Augen springende Punkte besonders hervorgehoben:

---

[1]) cfr. pag. 288.

[2]) Höfer: „Die Eiszeit in Mittelkärnten". Neues Jahrb. für Min. 1878, pag. 128.

Zunächst haben wir hier einen Beweis dafür, dass unter dem Gletscher eine Vorwärtsbewegung der Grundmoränenmassen in nicht unbedeutender Mächtigkeit stattgefunden haben muss; denn es ist kaum anzunehmen, dass der Geschiebelehm nur durch einen unzählig oft wiederholten Absatz von sehr dünnen Grundmoränenschichten, die zeitweise mit dem Gletscher zusammengefroren waren[1]), sich in solch grosser Menge in der Kluft angesiedelt hat, wenn auch zugegeben werden soll, dass diese Lehmmassen nicht in ihrer ganzen heutigen Mächtigkeit von über 30 *m* unter dem Gletscher fortbewegt wurden. Auch die vielen, allseitig angeschliffenen Geschiebestücke in der Lehmmasse sind nach Salomon[2]) als ein Beweis für die Vorwärtsbewegung der Grundmoränenschicht unter dem Gletscher anzusehen.

Es ist offenbar, dass bei diesem Vorgange der Untergrund einer mechanischen Abnützung unterworfen war, und wir haben in diesem Umstande einen wesentlichen Factor für die vorliegende Erosion durch den Draugletscher zu erblicken.

Von nicht weniger grosser Bedeutung dürfte dann fernerhin im vorliegenden Falle das Vorhandensein der Spalte gewesen sein[3]).

Finsterwalder und Blümcke[4]) haben nachgewiesen, dass eine mechanische Verwitterung, die nach Heim „unter dem Gletscher nahezu stagnirt“, daselbst wohl möglich ist, und zwar infolge des durch Druckschwankungen bedingten Schmelzens und Wiedergefrierens des Gletschereises. An unebenen Stellen des Untergrundes, überhaupt da, „wo Reactionen der bewegten Massen gegenüber den Widerständen auftreten“, sind in erster Linie solche Schwankungen zu erwarten, und da wird infolge dessen auch die Frostwirkung besonders intensiv auftreten. Längs unserer Spalte hatte nun höchst wahrscheinlich schon vor der Diluvialzeit die Verwitterung gewirkt und dadurch weitere Unebenheiten in der Sohle erzeugt, so dass da bei der folgenden Vergletscherung in fortwährender Wiederholung Druckschwankungen des Gletschereises und damit Frostwirkung eintreten mussten.

Dieser letzteren, im Vereine mit der abschrammenden Thätigkeit der unter dem Gletscher vorwärts gedrückten und gequetschten Grundmoräne, dürfte die Erweiterung unserer Spalte zuzuschreiben sein.

III. Die Lagerstätten.

A. Das Erzvorkommen des Bergbaues Kolm.

Der Bergbau Kolm geht auf einem lagerartigen Erzvorkommen um. In der ältesten Zeit wurde nur der „eiserne Hut“ der Lagerstätte abgebaut; später dehnten sich die Gewinnungsarbeiten auch

[1]) Heim: Gletscherkunde, pag. 351.

[2]) „Können Gletscher in anstehendem Fels Kare, Seebecken und Thäler erodiren?“ Neues Jahrb. f. Min. etc. 1900, Bd. II, pag. 122.

[3]) Vergl. auch Salomon: a. a. O. pag. 129—139.

[4]) Sitzungsber. d. Bayer. Akad. d. Wissensch. 1890, pag. 435—444, u. Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterr. Alpenvereines 1891.

auf den Bleiglanz aus, während Zinkblende und Galmei stets unverwertet blieben und selbst da, wo sie mit erhaut werden mussten, als Versatzmaterial benützt worden sind.

Bevor wir zur eigentlichen Schilderung des Erzvorkommens übergehen, seien einige Daten zur Orientirung über die räumliche Ausdehnung des Bergbaues gegeben:

Alle Einbaue am Kolm gehen nicht unter das Niveau der Drau und die Ausrichtung der Lagerstätte geschah bisher stets nur mit Stollen. Von diesen sind die in der höchsten Erhebung des Kolms zur Gewinnung der Eisenbrandten geschlagenen Baue mit einer einzigen Ausnahme nicht mehr befahrbar, und selbst dieser Stollen ist verbrochen, bevor man in ihm die Lagerstätte erreicht hat; er scheint übrigens nur ein „Zubaustollen" zur Entlastung höher gelegener gewesen zu sein.

In der zweiten Höhenstufe befinden sich die zur Ausrichtung der Blei- und Zinkerzlagerstätte getriebenen Stollen, deren fünf vorhanden sind. Der älteste von ihnen, der Ulrich-Stollen, dessen Mundloch rund 265 *m* über dem Niveau der Drau liegt, ist verbrochen, während die vier übrigen: der Johanni-, Moser-, Aloisi- und Zubau-Stollen zur Zeit wieder befahrbar sind.

Der Zubaustollen ist ca. 30 *m* über der Thalsohle angesetzt; 95·5 *m* über ihm wurde der Aloisi-Stollen eingetrieben, von dem der Moserstollen eine saigere Entfernung von 94·8 *m*, der Johanni-Stollen eine solche von 105 *m* besitzt.

Der zur Zeit über 400 *m* lange Zubaustollen ist in h 1·6 eingetrieben und erreicht bei 330 *m* den „Hauptgang", welcher hier gegen Osten und Westen mehrere Meter unterfahren wurde; in letzterem zieht sich vom Zubaustollen aus ein flacher, im grossen Ganzen der Scharungslinie der Gangebene mit einer Schichtungsfuge des Nebengesteines folgender Verhauzug („Zeche" genannt) zum Aloisi-Stollen und von da aus weiter nach dem Johanni-Stollen; in der mittleren Höhe zwischen den beiden letzteren ist er jedoch verbrochen. Unter die Sohle des Zubaustollens wurde der Hauptgang noch bis auf eine Teufe von 16 *m* mit einem Gesenke verfolgt.

Ein dem oben beschriebenen analoger Verhauzug zieht sich vom Moser-Stollen aus nach unten und soll — nach der aus dem Jahre 1837 stammenden Grubenkarte — mit einer im Aloisi-Stollen südlich des Hauptganges getriebenen Zeche durchschlägig gewesen sein. Dieser Verhau ist zur Zeit vollständig verbrochen.

Weitere Aufschlüsse werden wir im Laufe des Folgenden noch kennen lernen.

Die genannten Verhauzüge bewegen sich alle im Muschelkalk, der hier die erzführenden Schichten darstellt. In ihm treten Spalten, am Kolm Gänge genannt, auf, in deren Nähe gewisse Schichten erzführend sind; wir werden uns demzufolge zunächst mit den Gängen und dann mit der Erzführung des Nebengesteines zu beschäftigen haben.

I. Die Gänge.

Bereits in dem Abschnitt über die Tektonik des Gebietes Kolm – Scheinitzen wurde auf Spalten hingewiesen, die von keinem bedeutenden

Einfluss auf die allgemeinen geologischen Verhältnisse waren, die aber eine eingehendere Betrachtung wegen der in ihrer unmittelbaren Nähe auftretenden Erzvorkommen beanspruchen; es sind dies die Gänge.

Mit dem Zubaustollen hat man mehrere Gänge überfahren, jedoch nur auf dem Hauptgang und einem 4 *m* südlich davon aufsetzenden Nebengang ausgelängt. Im Johanni-Stollen sind ausser dem Hauptgange noch zwei südlicher davon aufsetzende Nebengänge untersucht, von denen der nördlichere der auch im Zubaustollen unterfahrene ist; der Einfachheit halber seien im folgenden dieser mit Nebengang 1, der südlichere mit Nebengang 2 bezeichnet. 40 *m* südlich vom Hauptgang setzt dann noch ein anderer, im Moser-Stollen erschlossener Gang, der Moser-Gang, auf.

Die Gänge streichen im grossen Ganzen h 5 bis 6 und stehen senkrecht; kleinere Abweichungen im Streichen, sowie im Fallen kommen vor. So verflächt in den oberen Bauen der Hauptgang mit 85° nach N, während er vom Aloisi-Stollen ab ein steiles Einfallen (86°—87°) nach S annimmt; analoge Erscheinungen lassen sich in der Längserstreckung der Gänge wahrnehmen.

In streichender Richtung sind die Gänge nicht weit untersucht; nach Osten zu endigen alle Aufschlüsse an oder in den Wengener Schichten, nach Westen ist die am weitesten vorgetriebene Feldortstrecke im Zubaustollen; sie hat eine Gesammtlänge von 50 *m* vom östlichen bis zum westlichen Ortsstoss. Nach ungefähr 40 *m* von den Schiefern ab ins Liegende kommt man in die oben geschilderten dichten, stark bituminösen Kalke, die das Hangende der gypsführenden Schichten darstellen (cfr. pag. 270). In ihnen sind die Gänge kaum wahrnehmbar; sie sind hier — um Pošepný's Ausdruck von der analogen Erscheinung in Raibl zu gebrauchen — „mit einem feinen Schnitt in's Gestein" zu vergleichen. Im eigentlichen erzführenden Kalk entstehen aus ihnen auch nur stellenweise richtige Spalten, deren Salbänder sehr selten deutlich ausgeprägt sind; im allgemeinen sind auch hier die Gänge verdrückt [1]). Dennoch lässt sich der Nachweis erbringen, dass längs der Gangebenen Bewegungen des Gebirges stattgefunden haben, die Gänge also Verwerfer darstellen.

Zunächst ist es auffallend, dass in unmittelbarer Nähe der Gangspalte die Schichten des Nebengesteines meistens ein viel steileres Einfallen erkennen lassen als in einiger Entfernung davon. So konnte im Mittellaufe des Verhauzuges vom Zubau- nach dem Aloisi-Stollen ein Einfallen der Wengener Schichten mit 65° nach SW abgenommen werden, während sonst ein Verflächen von 35° bis höchstens 45° Regel ist.

Dann bemerkt man auch beim Befahren eines solchen Verhauzuges, dass die beiden Wangen verschiedenartige Gesteinsschichten aufweisen; am markantesten tritt dies da auf, wo den Kalkstein-

---

[1]) Es muss hier hervorgehoben werden, dass Beobachtungen über die Gangmächtigkeit im unmittelbarsten Liegenden der Schiefer nicht anzustellen waren, da durch den einstigen Bergbaubetrieb, der sich nur auf das Erzvorkommen in dieser Region ausdehnte, Gang und Nebengestein abgebaut sind.

bänken eine, wenn auch nur ganz geringmächtige Schieferpartie eingelagert ist, die dann stets nur an der einen Seite des Verhauzuges auftritt.

Stellen die Gänge nun echte Spaltenverwerfungen im Sinne der Schmidt-Zimmermann'schen Gangtheorie dar, so müssen die in ihrem Hangenden gelegenen Gebirgspartien gesunken sein. Nachdem aber Hangendes und Liegendes bei unseren Gängen nicht ohneweiteres unterschieden werden können, müssen wir zur Untersuchung der Frage: welche Gebirgsscholle gesunken ist, ein anderes Hilfsmittel wählen.

12 *m* über dem Mittellauf im Hauptverhauzug stehen südlich des Ganges die Schiefer — aus dem Niveau der Wengener Schichten — an der Wange und in der Firste an, während der nördliche Stoss noch erzführende Kalksteinschichten aufweist. Daraus folgt unmittelbar, dass längs des Hauptganges die südliche Gebirgspartie gesunken ist.

Bei den übrigen Gängen lässt sich wohl constatiren, dass auch sie Verwerfer darstellen; zu genaueren Beobachtungen fehlen Aufschlüsse; doch erscheint es zweifellos, dass sie sich dem Hauptgang analog verhalten haben, so dass wir eine Reihe von hintereinanderliegenden, gleichsinnigen Spaltenverwerfungen, also einen Staffelbruch mit Verwurf der südlichen Gebirgsschichten vor uns haben.

Diese Thatsache ist deshalb von Interesse, weil das nämliche u. a. auch von den Gängen des alten Bergbaudistrictes von Bleiberg gilt, weil ferner die oben ausführlich geschilderte, durch Glacialerosion erweiterte Spalte sich scheinbar analog verhalten hat [1]) und weil der Sinn dieser Verwerfung auch dem tektonischen Bau des Drauthales entspricht.

Die Sprunghöhe des ganzen Staffelbruches zu ermitteln, scheitert an den ungenügenden Aufschlüssen; für den Hauptgang indes war sie zu constatiren. Es wird im nächsten Capitel gezeigt werden, dass gewisse Gesteinsschichten der Erzablagerung besonders günstig gewesen sind, so dass lagerartige Gebilde entstanden. Durch den vom Gang bewirkten Verwurf der Gebirgsschichten müssen nun auch diese der Erzabsonderung günstig gewesenen Bänke gesunken sein, so dass sie südlich des Ganges tiefer liegen als nördlich desselben. Zu jenen lagerartigen Gebilden gehört nun auch ein eigenthümliches, gut zu erkennendes Lager einer galmeiischen Blende. Im Mittellaufe des Hauptverhauzuges hat man dieses — genau im Sinne unserer oben charakterisirten Verwerfung — erst nördlich des Ganges und dann 6 *m* weiter östlich auch südlich desselben angefahren; daraus ergibt sich eine Sprunghöhe von rund 4 *m* (vergl. Fig. 4).

An dieser Stelle ist endlich auch noch die Ausbildung des Ganges in den Schiefern zu erwähnen. Die letzteren scheinen bei der Spaltenbildung in die sich öffnende Kluft hineingepresst worden zu sein, so dass man jetzt stellenweise den Eindruck erhält, als würden sie auf wenige Meter den Kalkstein gangartig durchsetzen; die analoge Erscheinung ist auch von den Bleiberger Schiefern im Bleiberger und

[1]) Die steilere Stellung der Muschelkalkschichten im südöstlichen Vorriegel des Kolm weist darauf hin.

Kreuther Erzdistrict bekannt, und die in den Gangraum hineingepressten Schieferpartien führen dort den Namen Kreuzschiefer. Einzelne den Gang begleitende Trümmer setzen auch in die Schiefer und zeichnen sich da durch ihren Bleireichthum aus. Dabei hat öfters eine Erweiterung der Kluft auf 3 bis 4 *cm* stattgefunden und an den Salbändern derselben hat sich zunächst Markasit angesiedelt, der von Bleiglanz in derben Massen, die nicht selten eine sehnig-streifige Structur zeigen, überzogen wird.

Die Gangmineralien sind dieselben wie die des Nebengesteines; die primären Erze: Zinkblende, Bleiglanz und Markasit sind durch die vadose Circulation meistens zersetzt und dadurch entstanden in nächster Nähe der Gänge im Nebengestein sekundäre Erzimprägnationen, die die richtige Erkenntnis der Erzführung in demselben (cfr. pag. 282) sehr erschweren.

Die Zinkblende findet man im Hauptgang nur mehr ganz sporadisch; sie ist fast überall in einen erdigen Galmei umgewandelt, der durch das Hinzutreten von Eisenoxyden und Nebengesteinsmaterial stark verunreinigt wird.

Der Bleiglanz hat der Verwitterung namentlich in den tieferen Regionen mehr widerstanden, und infolge dessen herrscht er im Gang gegenüber allen übrigen Mineralien bei weitem vor. Im Gesenk von der Zubaustollensohle aus nach der Teufe findet er sich im Hauptgang in schönen, grossen Drusen, die von Brauneisenstein überkrustet sind; ganz ähnliche Gebilde stammen auch aus dem nur in den obersten Regionen erschlossenen Mosergang. Von Interesse sind die derben Bleiglanzpartien von sehnig-streifiger Structur, die lebhaft an Bleischweif erinnern, und die Bleiglanzspiegel. Diese, sowie die ebenflächigen, galmeihaltigen Blätter beweisen, dass auch noch nach Absatz der Erze Bewegungen des Gebirges stattgefunden haben müssen.

Im allgemeinen lassen sich innerhalb des Gebietes von Dellach bis Scheinitzen zwei Hauptrichtungen solcher späterer Störungen erkennen: die eine erfolgte in Richtung der Gänge, die andere mehr oder minder senkrecht dazu (h 11 bis 1). Auf den Harnischen der letzteren sind nicht selten gut entwickelte Rutschstreifen wahrnehmbar, die uns die Art der letzten Gebirgsbewegung längs des Blattes angeben. Ein derartiges Blatt ist in einem Steinbruch westlich von Dellach aufgeschlossen; es streicht h 11 und verschiebt die Kalksteinbänke nach Norden; zwei andere Blätter sind aus der Lagerstätte von Scheinitzen bekannt; sie verhalten sich dem obigen analog, zeigen jedoch auf ihren Harnischen deutlich Bleiglanzspiegel, welche die einstigen Bergbauunternehmer, die hier eine erzführende Kluft vermutheten, veranlassten, darauf auszulängen. Der Bleiglanzspiegel ist hier offenbar nichts anderes als ein Reibungsproduct des ursprünglichen Bleiglanzes und seine Structur weist darauf hin, dass durch derartige Reibungsprocesse die Bildung von Bleischweif möglich ist.

Von den secundären, durch den Einfluss der Tagewasser entstandenen Mineralien sind zu erwähnen: Brauneisenstein, Galmei und verschiedene Zersetzungsproducte des Bleiglanzes. Der Brauneisenstein findet sich in den obersten Regionen der Lagerstätte in grossen Mengen und verhältnismässig rein; er bildet stets zellige, cavernöse Massen,

die nach der Teufe zu unreiner werden. Bleiglanz umschliessen und sich mit Täfelchen von Wulfenit überziehen.

Der Galmei findet sich im Gangraume nur als eine erdige, zerriebene, stark verunreinigte Masse, während Wulfenit sowohl im Gang als auch im Nebengestein nicht selten krystallisirt und gut entwickelt auftritt, indem er in kleinen, hellgelben Täfelchen sich auf Bleiglanz, Brauneisenstein und ockrigem Kalkstein angesiedelt hat; in einigen Exemplaren war Chrom in allerdings recht bescheidenem Masse nachweisbar [1]).

Der Wulfenit stellt ein secundäres Product dar, das aus Bleiglanz entstanden ist; es wird dies unzweifelhaft dadurch bewiesen, dass er häufig noch zerfressenen Bleiglanz umschliesst. Dagegen konnte über den Ursprung der Molybdänsäure keine zuverlässige Erklärung gefunden werden. Molybdänglanz ist weder auf der Lagerstätte des Kolms, noch auf den übrigen analogen Erzvorkommen im Gebiete der alpinen Trias bisher gefunden worden. Nach Brunlechner wurde in einzelnen Wulfenitexemplaren Bleibergs Calciummolybdat nachgewiesen, aus dem — nach demselben Autor — durch wechselseitige Umlagerung mit Bleicarbonat Calciumcarbonat und Bleimolybdat entstanden sein sollen [2]). Auffallend ist nun der Mangel an Anglesit und das nur ganz sporadische Auftreten von Cerussit im eisernen Hut der Lagerstätte des Kolms; ersterer erscheint auch in den Bleiberger Revieren sehr selten, während das Weissbleierz dort ziemlich häufig als Anflug auf Bleiglanz und als Pseudomorphose nach diesem auftritt [3]). Nach Bischof [4]) soll nun die Bildung von Bleicarbonat immer jener von Bleimolybdat vorangehen, so dass — wenn wir die von Brunlechner gemachte Annahme für die Bildung von Wulfenit in Bleiberg auch für die Lagerstätte des Kolms beibehalten — dadurch das auffallende Zurücktreten des Cerussits gegenüber dem Wulfenit eine ungezwungene Erklärung finden würde.

Damit dürfte dann aber die Frage nach dem Ursprung des Molybdäns kaum gelöst sein. Wenn das Calciummolybdat als primärer Bestandtheil den Schichten angehört hätte, so müsste auch in den von der Erzlagerstätte weiter entfernten Kalksteinen Molybdänsäure nachweisbar sein; mehrere dahinzielende Untersuchungen haben jedoch ein negatives Resultat ergeben.

2. Das Erzvorkommen im Nebengestein.

Technisch ist im Kolm nur das Erzvorkommen im Nebengestein von Bedeutung, während die Gänge ein rein theoretisches Interesse haben und für den Abbau kaum in Betracht kommen.

Die Vertheilung der Erze im Nebengestein lässt nun zwanglos eine gewisse Regelmässigkeit erkennen, und zwar streichen die Erzpartien im grossen Ganzen parallel den Schichtungsfugen des Neben-

[1]) Ein chromhaltiger Wulfenit ist auch noch aus dem Bleiberger Erzreviere bekannt.

[2]) Brunlechner a. a. O., pag. 34.

[3]) Brunlechner a. a. O., pag. 34.

[4]) Bischof, Geologie III, pag. 774.

gesteines, so dass oben mit Recht der Ausdruck „lagerartiges Vorkommen“ gebraucht wurde. Während aber in Bleiberg nach Hupfeld der petrographische Charakter der Schichten wenig Einfluss auf die Erzvertheilung hatte, scheint derselbe im Kolm mehr ausschlaggebend gewesen zu sein, so dass petrographisch verschiedene Schichten auch eine verschiedene Erzführung erkennen lassen.

Das Profil Fig. 3 auf Seite 283 gibt ein Bild von der Erzführung des Nebengesteines in unmittelbarer Nähe des Hauptganges nach den Aufschlüssen im Zubaustollen; wir bemerken dazu, dass dasselbe in grösserer Entfernung von der Profilebene keine Giltigkeit mehr hat, da die Ausdehnung der Erzkörper in einer zu dieser Ebene senkrechten Richtung sich anders gestaltet, und dass somit Schnitte, welche in wechselnder Entfernung vom Hauptgang durch die Erzzone parallel unserem Profile gelegt werden, ein wesentlich anderes Aussehen erlangen würden. Deshalb wird wohl auch die bei dem saigeren Riss Fig. 4 auf Seite 284 angenommene streichende Ausdehnung der Erzmittel kaum den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Leider gestatten die mangelhaften Aufschlüsse es zur Zeit noch nicht, hierüber Genaueres zu sagen.

Die zahlreichen secundären Erzimprägnationen, die durch die Zersetzung und den Transport der primären Erze entstanden, und die sich besonders reichlich in nächster Nähe der die Circulation der Tagewasser erleichternden Gangebenen finden, geben in genetischer Hinsicht keine weitere Charakteristik für unsere Lagerstätte ab und sollen daher fortan unberücksichtigt bleiben.

Der ganze Verhauzug vom Zubau- zum Aloisi-Stollen bewegt sich im unmittelbaren Liegenden der in Fig. 3 und 4 mit

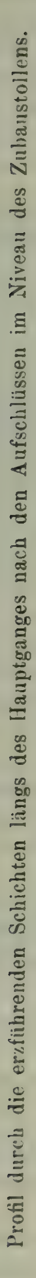
1. bezeichneten schiefrigen Mergelkalke, die in der Nähe des Hauptganges — abgesehen von den oben erwähnten Bleiglanzschnürchen — keine Erzführung erkennen lassen. Nach dem Liegenden zu folgt ihnen

2. eine circa 2 *m* mächtige Serie von 25 bis 30 *cm* dicken Kalksteinbänken, welche von einzelnen unbedeutenden, erzführenden Klüftchen durchzogen werden und dadurch zwar erzhältig, doch nicht abbauwürdig werden. Sie werden unterlagert von:

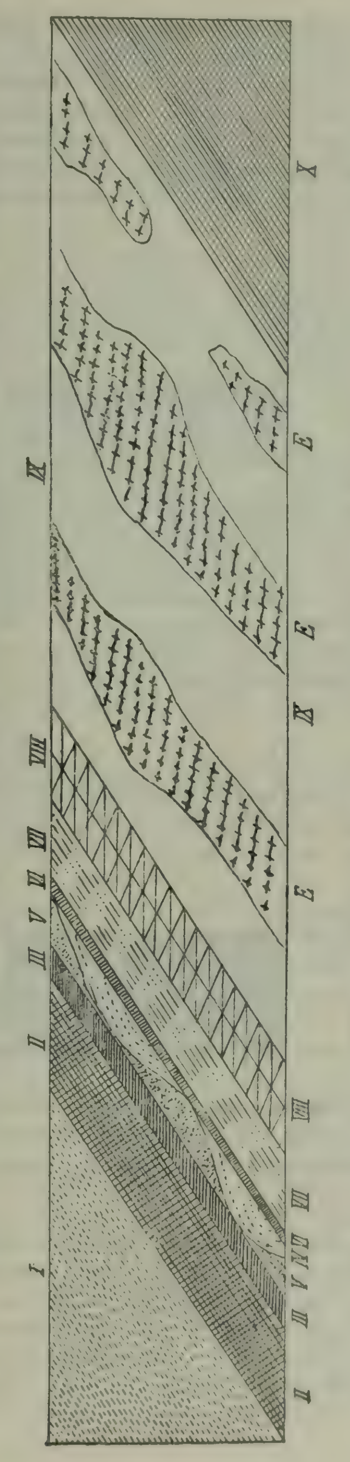
3. einer 20 bis 30 *cm* mächtigen Schicht stark zertrümmerter, ockriger und schwach galmeiischer Kalksteine, die im Fallen stets aushalten und für den Bergmann die Leitschicht für das darunter folgende

4. Galmeilager, den sogenannten „weissen Gang“, bilden. Vom Gang aus zieht sich hier ins Nebengestein parallel den Schichtungsflächen desselben ein lagerartiges Vorkommen einer stark galmeiischen Zinkblende. In streichender Richtung ist die grösste einseitige Erstreckung desselben 10 *m* (sog. Hangendlager im „Heiligen Geist-Firstenverhau“), die durchschnittliche nur 2—3 *m*. Im Verflächen hält das Vorkommen in gewissem Sinne aus, d. h. man hat es von den tiefsten, bis jetzt erschlossenen Stellen ab bis in die obersten Baue des Johanni-Stollens stets angetroffen, jedoch mit wechselnder Mächtigkeit, so dass man im Profile von diesem Vorkommen den Eindruck erhält, als bestände es aus einer Reihe hintereinander

Fig. 3.



Profil durch die erzführenden Schichten längs des Hauptganges nach den Aufschlüssen im Niveau des Zubaustollens.



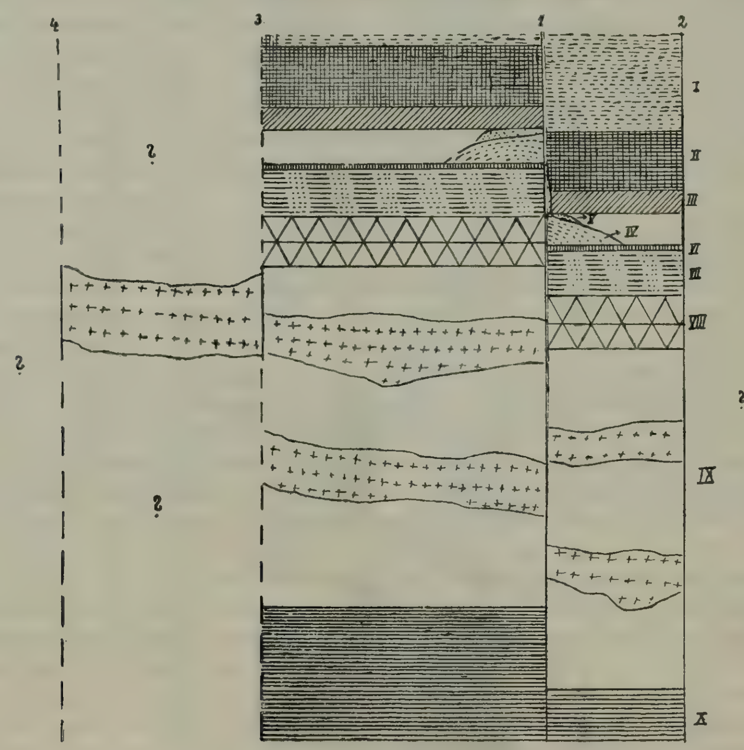
Erklärung der Schichtenfolge I bis X auf Seite 282 bis 287.

E = Erzführung im Horizont T_9 in idealer Darstellung.

liegender Linsen, die sich auskeilen, wieder aufthun und dabei eine grösste Mächtigkeit von 40 *cm* erreichen. Wo ein Verdrücken der Erzmittel stattfindet, tritt an ihre Stelle eine graulichweisse. poröse, galmeifreie Masse (mit 5 in den beiden Rissen bezeichnet), die wesentlich aus Calcium- und Magnesiumcarbonat besteht und selten einige Bleiglanzkörnchen einschliesst. Zwischen dem Galmeilager nördlich des Ganges und dem tiefer gelegenen südlich desselben

Fig. 4.

Schnitt durch die dem Hauptgang benachbarten erzführenden Schichten längs einer h $8^1/_2$ streichenden vertikalen Ebene.



1 = Hauptgang. 2 = Nebengang[1]. 3 und 4 = im Aloisistollen erschlossene Blätter. ? = fehlen Aufschlüsse.

Schichtenfolge I bis X cfr. pag. 282 bis 287.

besteht eine längs des Ganges verlaufende Verbindung, worauf der Name „weisser Gang", den der Kolmer Bergmann für dieses Vorkommen gebraucht, zurückzuführen sein dürfte.

Die Erze dieses Galmeilagers erscheinen makroskopisch als ein weisser bis weisslich-grauer Galmei, der von dunklen Schnüren und seltenen Bleiglanzpartien durchzogen wird. Unter dem Mikroskope erkennt man eine aus kleinen, unregelmässig begrenzten und dicht

aneinanderschliessenden Calcit- und Dolomitkörnern gebildete Grundmasse, in welcher schmale, lange, spitz verlaufende Aggregationen winziger Zinkblendekörner liegen, welch' letztere häufig an den randlichen Partien dieser Aggregate zu grösseren, unregelmässig conturirten Individuen anschiessen. Die makroskopisch erkennbaren schwärzlichen Schnüre in der graulich-weissen Masse erscheinen im Dünnschliffe als an Schwefelkies reiche, dagegen calcitfreie oder -arme Zinkblendepartien. Zum Theil ist die Blende schon in Galmei übergegangen, der eine weisslich-graue, opake Masse bildet, in welcher fast regelmässig noch im Centrum die unzersetzte, durchsichtige Blende wahrnehmbar ist. Auch der Schwefelkies ist stellenweise schon zersetzt und von einer rostbraunen Eisenoxydschichte umrandet.

6. In stetem Aushalten unter dem Galmeilager tritt eine den Betrag von 3 bis 4 *cm* erreichende Schicht eines schwarzen Thonschiefers auf, dem

7. eine bis $1^1/_2$ *m* mächtige Serie von 20—30 *cm* dicken Kalksteinbänken folgt, die einen Zinkgehalt von durchschnittlich $7^0/_0$ aufweisen. Die Kalke sind reich an Brauneisenstein und eine stellenweise zu beobachtende rosarothe Färbung lässt einen geringen Mangangehalt vermuthen, der sich ausserdem auch noch durch das zahlreiche Auftreten dendritischer Bildungen zu erkennen gibt; diese Eigenthümlichkeit lässt diesen Gesteinstypus sofort von den übrigen Schichten der Erzzone unterscheiden. Untersuchungen darüber, wie weit sich diese Zone vom Gang aus nach beiden Seiten erzhältig erweist, fehlen; nach dem Liegenden zu schneidet die Erzführung scharf ab und es folgen:

8. graue, dickbankige Kalke in einer Mächtigkeit von 1—$1^1/_2$ *m*. In denselben finden sich zahlreich eingesprengte Schwefelkiesfünkchen, auf deren Anwesenheit die als Auswitterungsproducte auf den Kalken stellenweise zu beobachtenden Gypsnädelchen zurückzuführen sein dürften; ganz vereinzelt lassen sich in ihnen auch Einsprenglinge von Bleiglanz und Schnürchen von solchem wahrnehmen.

9. Von hohem Interesse ist der im Liegenden dieser Kalke auftretende Horizont, dessen Gesammtmächtigkeit 15 *m* beträgt. Die sonst innerhalb des ganzen Muschelkalkniveaus am Kolm deutlich ausgeprägte Schichtung ist in diesem Complex nicht mehr wahrnehmbar; man hat vielmehr eine offenbar starken Zerrüttungen ausgesetzt gewesene, ganz zerstückelte Masse in ihm, die aus eckigen Kalksteinbruchstücken besteht, zwischen denen sich an den erzfreien Stellen zerriebener Kalk als Bindemittel findet. Dieser Horizont ist der einzige Ort im ganzen Kolmberge, in dem Petrefacten aufzufinden waren; es sind dies die oben erwähnten Crinoidenstielglieder, auf Grund welcher die Zuzählung dieses und des ganzen darunter liegenden Complexes zur Stufe des Muschelkalkes erfolgte.

Der Complex ist nun erzführend, und zwar sind die Erzmittel unregelmässig vertheilt, so dass stockartige Anhäufungen vorzuherrschen scheinen. Dennoch erkennt man bei eingehendem Studium, dass eine gewisse Gesetzmässigkeit vorhanden ist, derart, dass sich die erzreichen Zonen parallel den Schichtungsflächen der gebankten Kalksteine im Streichen und Fallen ausdehnen, so dass lagerartige Gebilde

entstehen, die in h 8 bis 9 streichen und durchschnittlich mit 35 bis 45° nach SW einfallen.

Die Aufschlüsse innerhab dieses Niveaus sind leider ebenfalls noch recht mangelhaft, doch lässt sich schon jetzt erkennen, dass mehrere solcher Erzzonen vorliegen, über deren Aushalten im Streichen und Fallen jedoch nichts Bestimmteres gesagt werden kann. Im allgemeinen scheinen sich die Erzmittel nach dem Liegenden und Hangenden zu allmählich zu vertauben; sie senden jedoch unregelmässig begrenzte, erzführende Aeste nach beiden Seiten hin aus.

Die besten Aufschlüsse innerhalb unseres fortan mit T_9 bezeichneten Horizontes finden sich im Aloisi-Stollen: in unmittelbarer Nähe des Hauptganges erscheint daselbst die Erzführung fast ganz regellos; ca. 15 *m* nördlich von ihm hat man ein h $5^1/_2$ streichendes, senkrecht stehendes Blättersystem angefahren; das Hauptblatt besitzt eine ganz ebene, röthlich-gelbe Fläche, in welcher Galmei in beträchtlicher Menge nachweisbar ist — ein Beweis, dass mindestens die letzte Gebirgsbewegung längs des Blattes nach Absatz der Erze erfolgt sein muss. Im Zubaustollen war dieses Blatt nicht aufzufinden, doch dürfte dies vornehmlich dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die Erkennung einer derartigen Kluft in der verworrenen und stark zerriebenen Masse sehr schwierig, oft sogar ganz unmöglich ist. Längs dieses Blattes zieht sich vom Aloisi-Stollen aus bis zum „Heiligen Geist-Firstenverhau“ ein mit 35° geneigter Verhauzug auf eine flache Länge von 80 *m* hoch; das Blatt bildet die südliche Wange der Zeche, die in einer 0·8 *m* mächtigen, lagerartigen Erzanreicherungszone des Complexes T_9 getrieben ist. Im Streichen hat man dieses sogenannte Erzlager auf 12 *m* verfolgt; dabei nimmt der Erzgehalt nach NW zu fortwährend ab; am nördlichen Ortsstoss tritt ein zweites Blatt auf, das genau wie das erste in h $5^1/_2$ streicht und senkrecht steht. Von da aus weiter gegen NW fehlen Aufschlüsse. Das „Lager“ stellt die hangendste Zone des Complexes T_9 dar; weiter im Liegenden hat man im Zubaustollen noch zwei solcher Zonen überfahren; Untersuchungen darauf in streichender Richtung fehlen jedoch.

Die Erze des Horizontes T_9 können ebenfalls in primäre und secundäre unterschieden werden; im Allgemeinen hält es jedoch sehr schwer, beide nebeneinander ohneweiteres zu unterscheiden. Der Bleiglanz kommt in dreifacher Weise vor: entweder tritt er gangartig in bis 3 *cm* mächtigen Schmitzen auf, oder er bildet stecknadelkopf- bis nussgrosse Einsprenglinge im Kalkstein, oder endlich er findet sich in schönen, wohl ausgebildeten, meist aber kleinen Octaëdern in Hohlräumen. In letzterem Falle ist mit ihm gewöhnlich hellgelbe, stark diamantglänzende Zinkblende vergesellschaftet, die sonst gegenüber ihren Verwitterungsproducten ganz zurücktritt. Unter diesen nimmt der Zinkspath die erste Rolle ein, während Kieselzinkerz als selbständige Bildung nicht gefunden wurde; in manchen Zinkspatherzen lässt sich indessen Kieselsäure in geringen Mengen nachweisen. Als Neubildung ist dann auch noch der Hydrozinkit zu erwähnen, der — genau wie in Raibl — auch hier an den Firsten alter Strecken stalaktitisch auftritt. Brauneisenstein und die Verwitterungsproducte des Bleiglanzes wurden bereits im vorhergehenden Capitel eingehend besprochen

Der Galmei durchsetzt die Kalksteine zum Theil in Schnüren, zum Theil bildet er in Gemeinschaft mit zerriebenem Brauneisenstein das verkittende Element zwischen den einzelnen Kalksteinbrocken, meistens jedoch imprägnirt er die letzteren so, dass sie abbauwürdig werden.

Im Dünnschliffe erkennt man in einem derartig mit Erz imprägnirten Kalkstein eine aus kleinen, wenig Bitumen einschliessenden Calcitkörnern gebildete Grundmasse, in welcher Bleiglanz, Zinkblende und Markasit eingebettet sind. Die Blende findet sich in kleinen, unregelmässig umgrenzten Körnern, die sich nur selten zu grösseren Aggregaten zusammenscharen und stellenweise in zusammenhängenden Schnüren die Grundmasse durchziehen; zum Theil ist sie in Galmei übergegangen, der regelmässig noch unzersetzte Blendesubstanz umschliesst. In der Nähe der Zinkblendeaggregate und des Schwefelkieses finden sich neben spärlichen, kleinen Barytkörnern häufig grössere, oft rhomboëdrisch umschriebene, oft aus einzelnen Lamellen zusammengesetzte Calcitkörner, was darauf hinweist, dass mit dem Absatz der Erze auch ein solcher von Calcit oder wahrscheinlicher eine Umlagerung der benachbarten Grundmasse stattgefunden hat.

Auch hier ist der Markasit schon stark verwittert und in Brauneisenstein umgewandelt, der sich in dünnen, rostbraunen Schnüren durch die Grundmasse zieht.

10. Auf diesen Complex T_9 folgen nach dem Liegenden zu die schwarzen, stark bituminösen, erzfreien Schichten, die wir bereits früher kennen lernten und die das Hangende der

11. gypsführenden Kalke darstellen. Auch in diesen waren Erzspuren nicht nachweisbar.

Diese Schichtenfolge, die wir nach den Aufschlüssen im Zubaustollen studirt haben, gilt auch für die höheren Reviere; mit dem Emporsteigen kommen wir aber immer mehr in Regionen, die der zersetzenden Thätigkeit der Tagewasser bedeutend stärker unterworfen waren, so dass die dadurch bedingten secundären Erzimprägnationen häufig jenen ursprünglichen Erzgehalt verdecken. Die beiden technisch wichtigsten Erzvorkommen, das Galmeilager und der Horizont T_9, sind bis in die obersten Baue des Johanni-Stollens in gleicher Ausbildung wie im Zubaustollen angetroffen worden.

Es erübrigt nun noch, einige Worte über den Einfluss der „Nebengänge“ auf die Erzführung der Kalksteinschichten zu sagen.

Im Johanni-Stollen wurden die beiden Nebengänge 1 und 2 verfolgt und die Erzvorkommen in ihrer Nähe abgebaut. Letztere befinden sich vornehmlich im Complex T_9, dessen streichendes Ende auch in dem Niveau des Johanni-Stollens noch nicht erreicht wurde. Man hat hier in ihm mehrere den oben beschriebenen ganz analoge Erzzonen durchfahren, die meistentheils schon abgebaut sind. Im Hangenden derselben befindet sich in unmittelbarer Nähe des Nebenganges 2 in den wahrscheinlich schon der tiefsten Stufe der Wengener Schichten angehörigen mergeligen Kalksteinen ein kleiner Verhau, aus dem — nach Angabe des Herrn A. Rohrer — Erze gewonnen wurden, die jenen des Galmeilagers (4) vollkommen analog waren; das Hangende des Verhaues bilden wiederum dünnblätterige Mergelschiefer.

Im Moser-Stollen hat man die dem Mosergang benachbarten erzführenden Schichten näher untersucht und theilweise auch abgebaut. Die zahlreichen, regellos getriebenen Verhaue, die jetzt nur mehr zum Theil befahrbar sind und deren genaue Kartirung ebenfalls fehlt, gestatten es nicht, sich ein einwurfsfreies Urtheil über die Erzführung zu bilden. Die ersten Schichten im Liegenden der Wengener Schiefer sind nicht abbauwürdig; sie repräsentiren die oben sub 1—8 genannten Typen, doch fehlt ihnen ein dem weissen Galmeilager (4) entsprechendes Gebilde. In ca. 4 *m* Entfernung vom Liegenden der Wengener Schichten treten dem Horizont T_9 vollkommen analoge Gebirgspartien auf; die bezüglich ihrer Erzführung einige nicht uninteressante Beobachtungen gestatten. Von den dichten, grauen, wohl geschichteten Kalksteinen ab hat man den Complex 8 *m* söhlig, d. i. auf eine Mächtigkeit von 4 *m* erzführend überfahren. In der Mitte dieser Erzanreicherungszone tritt eine Ablösungsfläche auf, die in h $8^1/_2$ streicht und mit 35° nach SW einfällt, also vollkommen parallel den Schichtungsfugen des Nebengesteines verläuft; auf ihrer unteren Fläche sind Rutschstreifen in der Richtung ihrer Fallungslinie deutlich zu bemerken. Im Liegenden dieser Rutschfläche herrschen dunkle Kalke mit viel Bleiglanzeinsprenglingen vor, während in der hangenden Partie der Bleiglanz gegen den Galmei stark zurücktritt und die Kalke eine auffallend lichte Farbe zeigen; letztere Erscheinung ist offenbar auf eine Abnahme des Bitumengehaltes in diesen Kalken zurückzuführen. Im übrigen unterscheidet sich die Erzführung in nichts von derjenigen der im Zubaustollen erschlossenen Erzzonen im Horizont T_9.

An dieser Stelle sollen auch noch zwei in mehrfacher Hinsicht interessante Erzvorkommen im Reviere des Kolms Erwähnung finden.

Am Gemeindeweg von Dellach nach Nöranach, im sogenannten Ulerfelde, stehen zwei kleine, verbrochene Schurfschächtchen, auf deren zum Theil bewachsener Halde man Kalksteinstücke mit Kryställchen von Malachit findet. Das Vorkommen ist bei dem bekannten Mangel an Kupfererzen innerhalb der alpinen Trias schon an und für sich von Interesse; dieses wird noch dadurch erhöht, dass der Erzfund in der Nähe der eingangs der Abhandlung erwähnten, durch Glacialerosion erweiterten Kluft gelegen ist. Im südöstlichen Vorriegel des Kolms ist der Caroli-Stollen eingetrieben, der den Zweck der Lösung dieser Lagerstätte gehabt hat; leider ist er jetzt verbrochen und ein Befahren desselben daher nicht mehr möglich. Einer alten Beschreibung des Probirers Herrn J. Rohrer mögen über dieses Erzvorkommen folgende Zeilen entnommen sein: „Die Erze, welche von oben nieder nach dem Lager (?) verhaut wurden, scheinen bleiische Silbererze (soll wohl „silberhaltige Bleierze“ heissen) gewesen zu sein, in welchen Kupferlasur und Malachit vorkommt . . . Das Feldort des Carolistollens steht in sehr schönem, porösem, mürbem, erhärtetem Kalk mit „Thonerde“, in welcher Spuren von Lasur vorkommen“. Auffällig ist darin die Erwähnung silberhaltiger Bleierze, da bis jetzt solche in den Lagerstätten der alpinen Trias nicht bekannt sind. Auch die verschiedenen Bleiglanzvorkommen in der Lagerstätte des Kolms und von Scheinitzen liessen keine Spur

von Silber in sich nachweisen. Von den von Rohrer erwähnten Bleiglanzen war nichts aufzufinden, so dass eine Controlle der obigen Angaben nicht möglich war. Es wäre aber zu wünschen, dass mit der Wiederaufnahme des Bergbaues am Kolm auch dieses Vorkommen nochmals einer Untersuchung unterzogen würde.

Für die Genesis unserer Lagerstätten von Interesse ist das Erzvorkommen am Hermannstollen (Nr. 5 des beigefügten Kärtchens Taf. IX). Schon auf dem Wege vom Aloisi-Stollen zu letzterem lassen sich stellenweise in den klotzigen dolomitischen Kalken des hier als Wettersteinkalk ausgeschiedenen Niveaus einzelne Bleiglanzspuren wahrnehmen. Diese Imprägnationen von Bleiglanz und namentlich von Zinkblende haben sich an der Stelle des Mundloches des Hermann-Stollens derart angehäuft, dass man sich seinerzeit entschloss, dieselben mit einem Stollen zu verfolgen. Man traf dabei auf ein h $6^1/_2$ streichendes, senkrecht stehendes Blatt, auf dessen galmeifreiem Harnisch deutlich ausgeprägte, erst vertical verlaufende, später mit 60^0 nach O einschiebende Rutschstreifen wahrnehmbar sind. Bereits nach 3 *m* waren die Erzimprägnationen verschwunden und zwei Querschläge, die man in der Hoffnung trieb, eine abbauwürdige Partie anzufahren, hatten einen negativen Erfolg. Wir werden später nochmals auf diese Erscheinung zurückkommen und ihre Ursache zu ergründen versuchen.

Der Vollständigkeit halber sei hier endlich noch erwähnt, dass dicht vor dem westlichen Ende des Kolmberges der Jakobi-Stollen eingetrieben ist; man hat mit demselben ein h 4 streichendes Blättersystem angefahren, ohne jedoch dabei auf nennenswerte Erzspuren zu stossen.

B) Das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen.

Das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen weicht in mehrfacher Hinsicht wesentlich von dem des Kolms ab.

Die drei alten Einbaue daselbst sind mit Ausnahme des Simoni-Stollens, der an seinem Mundloch auch schon stark verbrochen ist, nicht mehr befahrbar; ca. 45 *m* westlich von diesem ist der Zubaustollen angesetzt, der im Jahre 1874 von Herrn J. Rohrer wieder aufgemacht und bis auf 40 *m* Länge in h 12 eingetrieben wurde. Noch in demselben Jahre aber stellte man den Bau wieder ein, da man mit ihm nur blendehaltige Erze, die man damals nicht verarbeiten konnte, erschloss; erst im Jahre 1899 erfolgten neuere Aufschlussarbeiten, die aber zur Zeit wieder ruhen.

Die dunklen, stark bituminösen, wohl geschichteten, grau anwitternden Kalksteine streichen h 5 bis 6 und fallen nach N mit 60 bis 70^0 ein; stellenweise sind ihnen einige wenig mächtige Partien eines dünnblätterigen Schiefers eingelagert, der durch die Einwirkung der feuchten Grubenluft oberflächlich zu einer schwarzen, lettigen Masse verwittert ist.

Bei 14·8 *m* Entfernung vom Mundloch hat man mit dem Zubaustollen ein h $5^1/_2$ streichendes Blatt erreicht, auf welchem man nach W 4 *m*, nach O bis in die Baue des Simoni-Stollens, das sind rund

45 *m*, auffuhr. Das Blatt stellt keinen echten Spaltenraum dar, denn es lässt nirgends einen „Discissionsraum" wahrnehmen. Indes deuten die stellenweise zu beobachtenden Harnische, und vor allem das zerriebene, galmeifreie, aber stark eisenschüssige Material an seinen Wänden darauf hin, dass längs der Blattebene nicht unbedeutende Bewegungen der Gebirgsschichten stattgefunden haben müssen.

Nach 25 *m* wendet sich die auf dem Gange vom Zubaustollen aus gegen O getriebene Strecke in's Hangende der Nebengesteinsschichten, also nach N, und trifft nach ca. 2 *m* auf eine alte, mit dem Simoni-Stollen in Verbindung stehende Zeche, welche, vollkommen parallel dem Streichen und Fallen des Nebengesteines, eine flache Höhe von 7 *m* erreicht und sich nach W von dem an der eben erwähnten Schwenkung der Strecke befindlichen, 3 *m* tiefen, zur Zeit unter Wasser stehenden blinden Versuchsschächtchen aus ca. 10 *m* erstreckt. Diese im Mittel ca. 1 *m* mächtige Zeche erweckt die Vorstellung, dass auch das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen ein „lagerartiges" ist. Die durch die genannten Baue erschlossenen Erzmittel beschränken sich lediglich auf dieses auf der Sohle des Zubaustollens $1^1/_2$ bis 2 *m* von dem Blatt entfernte Vorkommen, das zur Zeit schon vollständig abgebaut ist. Ob sich das Vorkommen unter die Sohle des Zubaustollens erstreckt, ist noch nicht untersucht worden, erscheint jedoch nicht unwahrscheinlich. — An der Verbindungsstelle der Zeche mit der vom Zubaustollen aus nach ihr getriebenen Strecke stehen noch einige Erzmittel an, deren Ausbildung durch die beiden photographischen Aufnahmen Fig. 5 *a* und *b* auf Seite 291 dargestellt wird. In einer dunklen, stark bituminösen Grundmasse liegen dichte, hell bräunlichgelbe, verschieden grosse, längliche oder runde Zinkblendemassen, die im Centrum fast regelmässig dunkler erscheinen und an einer oder mehreren Seiten von einer $^1/_2$ bis 1 *cm* dicken Bleiglanzpartie umgeben werden. Das Ganze wird von mehr oder minder mächtigen Calcitadern durchzogen, die an den erzfreien Stellen oft an Mächtigkeit gewinnen, den Kalkstein netzförmig durchdringen und so typhonische Gebilde erzeugen.

Die licht bräunlichgelben Zinkblendemassen lassen unter dem Mikroskop eine aus direct aneinander schliessenden, verschieden grossen Calcit- und Dolomitkörnern gebildete Grundmasse erkennen, die aber zurücktritt gegenüber den massenhaften, grossen Zinkblendeaggregaten. Diese werden von kleinen Zinkblendekörnern gebildet, welche an den peripherischen Theilen der Aggregate nicht selten zu grösseren Individuen anschiessen, die eine etwas lichtere Farbe zeigen. Der Markasit kommt sowohl in stellenweise unterbrochenen Schnüren, als auch einzeln in der Grundmasse vor. In seiner Nähe sind — wie wir dies schon bei einem anderen Vorkommen sahen — die Calcitkörner ärmer an Bitumen und viel grösser, als in den erzfreien Partien; die manchmal rhomboëdrisch umschriebenen, meist regellos umgrenzten Körner zeigen oft die für Calcit charakteristische Zwillingslamellirung nach $-\,^1/_2$ R. Recht untergeordnet tritt schliesslich auch hier Baryt in kleinen, meist ellipsoidisch abgegrenzten Körnern auf.

Die dunkle Gesteinsmasse, in welcher die hellbraunen Zinkblendepartien eingebettet liegen, ist, wie die mikroskopische Unter-

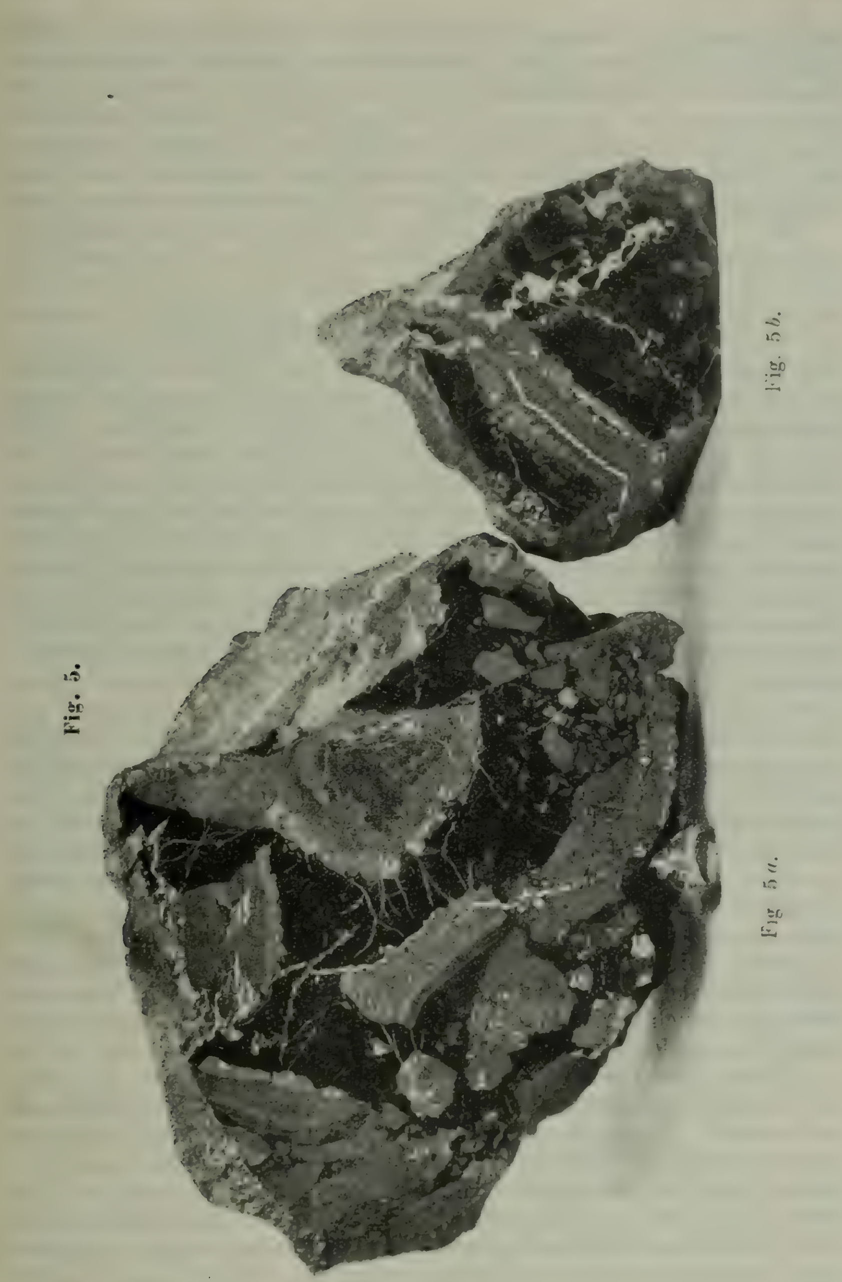


Fig. 5.

Fig. 5 a.

Fig. 5 b.

suchung lehrt, aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt wie diese. Nur in Bezug auf die Vertheilung und die relativen Mengenverhältnisse derselben lassen sich Unterschiede constatiren. Der Bitumengehalt der einzelnen Calcitkörner, welche die Grundmasse bilden, ist ganz bedeutend grösser, die Blende tritt dagegen wesentlich zurück. Sie kommt wohl in vielen einzelnen Individuen vor, diese scharen sich aber niemals zu compacten Aggregaten zusammen.

Wir werden an einer anderen Stelle auf die Erklärung der Verbandsverhältnisse der Erze eingehen.

C) Das Erzvorkommen im Pirknergraben.

Westlich von Oberdrauburg mündet bei Pirkach in den Draufluss der Pirknerbach, dessen tief eingeschnittener Graben die Gruppe des Schatzbühels vom Hochstadl und dem Rosengarten trennt. Nach Geyer[1]) stellt dieser Graben eine Längsstörung dar, welche die Rhätkalke des im Osten sich erhebenden Kolbnerspitz von den am Ausgange der wilden Pirkacher Schlucht anstehenden Carditaschichten trennt. Letztere ziehen sich von hier aus am steilen Abhang der Pirkacher Alm hoch über den Scheitel des Rosengartens auf die sogenannten Hochstadlböden; sie trennen „den weissen, dünngeschichteten Wettersteindolomit“ von „dem grauen, grobbankigen Hauptdolomit“ im Hangenden. Es sind „dunkle, sandig-schieferige Gesteine“, welche sich, durch geringmächtige Dolomitplatten getrennt, mehrfach wiederholen.

Die kalkigen Glieder der Carditaschichten sind am linken Bachufer erzführend; sie streichen daselbst h $6^1/_2$ und verflächen nach N mit 70 bis 75°. Man hat ein den Schichtungsflächen des Gesteines parallel verlaufendes, 0·6 bis 1 *m* mächtiges Erzmittel mit einem 6 *m* langen Stollen verfolgt, eine weitere Untersuchung jedoch unterlassen.

Die Erzmittel lassen makroskopisch in einer körnigen, stark bituminösen Grundmasse hellgelbe, stark diamantglänzende Zinkblendekörner mit viel Schwefelkies erkennen. Besonders nach dem Liegenden zu gesellt sich zu diesen noch Bleiglanz, der im übrigen gegenüber der Blende und dem Schwefelkies zurücktritt; endlich lässt sich stellenweise auch noch Flusspath wahrnehmen, der kleine, mit Fluoritwürfelchen bekleidete Drusen bildet.

Unter dem Miskroskope löst sich eine erzreiche Partie in Grundmasse und Einsprenglinge auf. Erstere wird von grossen Fluoritkörnern, die äusserst viele Bitumenpartikelchen, sowie winzige Calcit- und Barytkörnchen einschliessen und die nicht selten quadratische oder rechteckige Umgrenzungen zeigen, gebildet. Die Einsprenglinge bestehen aus grossen, hellgelben, zerlochten und ausgelappten Zinkblendeindividuen, Markasitaggregationen und grösseren Calcitkörnern, welch’ letztere stets unregelmässig umgrenzt erscheinen. Die Zinkblende wird von Markasit umschlossen, dieser selbst conturirt sich nach Flussspath ab; einzelne Partien erscheinen dadurch rechteckig umschrieben, zusammenhängende Schnüre folgen in oft zickzackförmigem

[1]) a. a. O. pag. 305.

Lauf den Conturen der die Grundmasse bildenden Fluoritwürfelchen. Die in dieser letzteren interponirten Barytkörnchen sind entweder ellipsoidisch umschrieben oder sechsseitig umgrenzt und dann beiderseits zugespitzt.

Ein Verfolgen der Lagerstätte über Tage ist infolge des unwegsamen Abhanges der Schlucht nur stellenweise möglich; der überall braun auswitternde Schwefelkies bietet hierbei den einzigen Wegweiser.

Von der Thalsohle ab, nach der Pirkacher Alm zu, lassen sich eine Reihe solcher Ausbisse wahrnehmen. Der erste ist der oben erwähnte, am linken Bachufer gelegene, dem ein anderer hinter der Thalsperre und ein dritter unter dem sogenannten Stagglwetz oder Möllriegelkofel folgt. Am alten Pirkacher Alpenweg, in der Nähe des Andräbodens, ist ein vermuthlich auf Brauneisenstein getriebener Einbau sichtbar, der die Richtung nach der „weissen Wand" einhält; beim Losschiessen des daselbst anstehenden Gesteines erhielt man noch unverwittertes Erz, das Zinkblende und Bleiganz, sowie Markasit in einer der oben geschilderten, ganz analogen Ausbildung repräsentirt. Der letzte noch sichtbare Ausbiss befindet sich unter der „hohen Wand", von wo aus ein weiteres Verfolgen wegen der schwierigen Terrainverhältnisse unmöglich ist.

Erst auf der Pirkacher Alm findet man alte, jetzt grösstentheils verfallene Gruben, die in der Richtung nach dem Rosengarten getrieben wurden und zum Theil auch bis dahin durchschlägig sind. Die stets an den Ausbissen einer Lagerstätte angesetzten Stollenmundlöcher liegen in einer h $6^1/_2$ streichenden Linie hintereinander und diese Linie trifft bei ihrer Verlängerung nach W die alten Gruben im Rosengarten, auf ihrer östlichen Fortsetzung aber die oben erwähnten Ausbisse in der Pirkacher Schlucht. Es liegt daher nahe, anzunehmen, dass wir hier ein zusammenhängendes Erzvorkommen haben, das dem Streichen des Nebengesteines folgt; damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass die Lagerstätte innerhalb zweier ganz bestimmter Schichtungsflächen liegt; sie wird wahrscheinlich stellenweise unterbrochen sein und die einzelnen Fortsetzungen können in hangende oder liegende Partien des Nebengesteines übergesprungen sein. Erst bergtechnische Aufschlüsse können die Annahme, ob hier thatsächlich ein im grossen Ganzen zusammenhängender Erzzug vorliegt, eventuell bestätigen.

Infolge seines Auftretens in einem geologisch höheren Niveau erwähnenswert ist ein Erzvorkommen im Marchgraben:

Von Flaschberg aus führt ein auch in der Specialkarte (Zone 19, Col. VIII) eingezeichneter Alpenweg über die Schartenalpe nach dem Lessachthale; wo dieser die auch in der Karte sichtbare grosse Krümmung macht, überschreitet er den Marchgraben, in dem ein kleines Wasser dem Pirknerbach zufliesst. Die dem Rhät [1]) angehörigen dünnbankigen, grauen, wulstigen Knollenkalke, denen einzelne Schieferpartien eingelagert sind, streichen h 6·6 und verflächen nach N mit 75—85°. Auf der linken Grabenseite befindet sich ein 4 *m* langer

[1]) Vergl. Geol. Specialkarte der öst.-ung. Mon., Zone 19, Col. VIII.

Stollen, der in h $12^1/_2$ eingetrieben wurde; mit ihm durchfuhr man zunächst eine 2 *m* mächtige Partie grauer Kalke mit Einsprenglingen von Bleiglanz und Zinkblende, dann eine 40 *cm* dicke, taube Zone schwarzer, stark bituminöser Kalke, denen wiederum eine 50 *cm* mächtige Erzzone folgt, hinter welcher ein h 4·5 streichendes und mit 60° nach S einfallendes Blatt ansteht. Eine mikroskopische Untersuchung dieser Erze ergab nichts besonders Merkwürdiges: Zum Theil recht grosse, bitumenreiche Calcit- und Dolomitkörner bilden eine Grundmasse, in welcher Bleiglanz- und Zinkblendekörner, die sich local zu grösseren, zusammenhängenden Partien zusammenscharen, eingebettet sind. Flusspath war in den Schliffen nicht aufzufinden, wohl aber spärlicher Baryt.

IV. Schlussfolgerungen.

Die hier betrachteten Erzvorkommen zeigen untereinander neben vielen Analogien nicht unwesentliche Verschiedenheiten:

Die Lagerstätten der Bergbaue Kolm und Scheinitzen setzen im Muschelkalk auf; im Wettersteinkalk ist das kleine Erzvorkommen am Hermann-Stollen gelegen; den Carditaschichten gehören die Erzpartien des Pirknergrabens an und die Rhätkalke endlich beherbergen das isolirte Erzvorkommen im Marchgraben.

Die Erze dieser Lagerstätten sind Bleiglanz, Zinkblende und Markasit, sowie deren Verwitterungsproducte, unter welchen am Kolm namentlich der Galmei vorherrscht. Die Thatsache, dass dieser fast regelmässig noch unzersetzte Blende umschliesst, beweist unzweifelhaft, dass er als ein secundäres, aus der Zersetzung der Zinkblende hervorgegangenes Product zu betrachten ist. Wir haben uns also bei allen Lagerstätten nur mit der Frage nach der Entstehung der Metallsulfid-Lagerstätten, der sogenannten Sulphuretlagerstätten Pošepny's zu beschäftigen.

Mit Ausnahme des kleinen Erzdepôts am Hermann-Stollen, das in ungeschichteten Kalkmassen auftritt, verlaufen bei allen übrigen Vorkommen die Erzzonen im grossen Ganzen den Schichtungsfugen des gebankten Nebengesteines parallel, ohne jedoch im Streichen und Verflächen auszuhalten, so dass eine syngenetische Entstehungsweise derselben ausgeschlossen erscheint. Hierin stimmen unsere Lagerstätten sowohl unter sich, als auch mit den übrigen bisher bekannten Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias Kärntens: Raibl, Bleiberg, Kreuth, Rubland und Radnig überein. Während aber bei diesen überwiegend Erzschläuche vorhanden sind, die durch Auflösung des Nebengesteines und erst spätere Ausfüllung der so geschaffenen Hohlräume (Dissolutionsräume Pošepny's) durch Erze entstanden sind, lassen sich die Verhältnisse der Lagerstätte des Kolms nicht auf diese Weise erklären.

Bei Ausfüllung eines präexistirenden Hohlraumes werden — wie dies auch die Erze oben genannter Lagerstätten zeigen — die einzelnen Mineralabsätze übereinanderfolgen und so eine krustige oder schalige

Structur erzeugen. Eine solche ist aber bei den Erzen des Kolms nirgends wahrzunehmen: Bleiglanz und Blende finden sich vielmehr in Form körniger Einsprenglinge oder als Erzschnürchen, die den Kalkstein stellenweise auch gangartig durchsetzen. Es muss also bei Absatz der Erze eine allmähliche Verdrängung der Grundsubstanz stattgefunden haben, derart, dass sich gleichzeitig mit der Auflösung des Kalksteines die Erzpartikelchen niederschlugen.

In Raibl sind die Galmeilager ebenfalls ein Product der Metamorphose des Nebengesteines, während die Sulphuretlagerstätten die Ausfüllung präexistirende Hohlräume darstellen, so dass Pošepny die Entstehung beider Erzgruppen zu gleicher Zeit für ausgeschlossen hält und annimmt, dass entweder gleichzeitig mit der Galmeibildung Hohlräume entstanden sind, die beim darauffolgenden Absatz der Sulfiderze ganz oder theilweise ausgefüllt wurden, oder dass umgekehrt schon fertige Absätze der Sulphureterze von der galmeibildenden Thätigkeit erfasst wurden.

Ein Unterschied zwischen diesen Galmeilagerstätten und unserer Lagerstätte besteht darin, dass diese als eine metamorphische Sulfidlagerstätte anzusprechen ist; bei der erst später eingetretenen Galmeibildung haben natürlich weitere Imprägnationen des bisher zum Theil noch erzfreien Nebengesteines stattgefunden und auf diese Weise lassen sich die secundären Erzvorkommen im Nebengestein erklären; dieses Umstandes wegen wurde in diesen Ausführungen der Vererzung der Crinoïdenstielglieder kein besonderer genetischer Wert beigelegt.

Bei den Erzen von Scheinitzen ist nun eine Krustification wahrnehmbar, die auf einen Absatz derselben in früheren Hohlräumen schliessen lässt; es treten jedoch noch eine Anzahl Complicationen bei den beiden zur Demonstration dieser Erscheinung gewählten Erzstufen hinzu, so dass der obige Schluss nicht ohneweiteres gezogen werden kann.

Aus Fig. 5*b* auf Seite 291 kann man folgern, dass sich in der dunklen, bituminösen Gesteinsmasse ein Dissolutionsraum gebildet hat, in dem sich zunächst Bleiglanz [1]) und dann Zinkblende ansiedelte, welch' letztere den ihr zur Verfügung stehenden Raum ohne Hinterlassung einer Druse vollkommen ausfüllte.

In Fig. 5*a*, Seite 291 erscheint die hellbraune Blendemasse entweder gar nicht oder nur an einer oder zwei Seiten von Bleiglanz umgeben. Denkt man sich aber die dunkle Grundmasse entfernt und einzelne Partien entsprechend zusammengelegt, so erhält man wiederum eine allseitig von Bleiglanz umschlossene, im Centrum dunkler gefärbte Blendemasse [2]), die recht gut als erzige Füllung eines präexistirenden Hohlraumes angesehen werden kann. Der dunkle Kern im Innern der Blendepartien hängt vielleicht damit zusammen, dass mit

[1]) Stellenweise bemerkt man schon ausserhalb der Bleiglanzkruste eine schmale Blendepartie, die darauf hinweist, dass bereits vor dem Absatz des Bleiglanzes ein solcher von Blende erfolgt sein muss.

[2]) Eine derartige Zusammensetzung ist für einzelne Bruchstücke der Fig. 5*a* thatsächlich recht gut denkbar; wo es nicht möglich ist, die einzelnen Fragmente zu einem Ganzen zusammenzufügen, dürfte u. a. der Umstand mitgespielt haben, dass die Ränder derselben stellenweise angenagt sind.

dem Absatz der letzten Blendesubstanz auch ein solcher von Bitumen stattfand [3]). Diese erzige Geodenfüllung wurde nun zerstückelt, vielleicht dadurch, dass durch einen von neuem beginnenden Dissolutionsprocess unter ihr der Kalkstein in derartigen Mengen aufgelöst wurde, dass die darüber befindliche Decke einstürzte und die einzelnen Bruchstücke wurden dann durch ein der ursprünglichen Grundsubstanz analog zusammengesetztes Material wieder verkittet.

Wir haben also hier ähnliche Verhältnisse wie in Raibl: Am Kolm tritt uns eine metamorphische Sulfidlagerstätte entgegen, in dem benachbarten Scheinitzen eine Ausfüllung von schon vorher vorhandenen Hohlräumen durch Sulfiderze; die Erklärung, dass beide zu gleicher Zeit entstanden sind, stösst aber auf keine Schwierigkeiten. Während die Erzsolutionen eben in Scheinitzen schon Hohlräume vorfanden, fehlten diese im Kolm, die Lösungen verschafften sich erst solche, setzten aber dabei sofort auch ihre Erze ab.

Sowohl in der Lagerstätte des Kolms, als auch in der des Bergbaues Scheinitzen sind die erzführenden Nebengesteinsschichten dadurch ausgezeichnet, dass in ihnen echte, Verwerfungen der Gebirgsschichten bedingende Sprünge auftreten, welche für die Zufuhr der Erzlösungen verantwortlich zu machen sind. Neben den längs der Blattebenen erfolgten Bewegungen des Gebirges haben aber auch noch solche in der Richtung des Einfallens der Schichten des Neben gesteins stattgefunden, worauf sowohl der stark zerrüttete Horizont T_9, als auch die mehrfach wahrnehmbaren Harnische, von denen jener im Moser-Stollen ja auch Rutschstreifen erkennen lässt, hinweisen. Diese bedingten, dass sich die Erzzonen vornehmlich in der Richtung der Schichtungsfugen des Nebengesteines ausdehnten.

Im Kolm schneiden diese Erzzonen die Blätter in einer grundrisslichen Darstellung unter einem Winkel von 60°, in Scheinitzen verläuft die Erzgeode dem Blatte parallel. Diese Erscheinung ist damit zu begründen, dass im ersteren Falle die Streichungslinie der Blätter mit der der Nebensgesteinsschichten ebenfalls einen Winkel von 60° bildet, während in Scheinitzen beide parallel miteinander verlaufen,

Was jedoch beim Studium der Lagerstätte des Kolms am instructivsten hervortritt, ist die innige Abhängigkeit der Erzführung des Nebengesteines von den wasserundurchlässigen, schiefrigen Gesteinen der Wengener Schichten. Die 25 *m* mächtige Erzzone bildet das unmittelbare Liegende derselben; in tieferen Niveaus sowohl, als auch im Hangenden der Wengener Schichten wurden abbauwürdige Erzdepôts bisher nicht gefunden. Die Schiefer stauten die nach oben drängenden Erzsolutionen hinter sich auf und bewirkten dadurch an diesen Stellen eine stärkere Ansammlung derselben; wo den Erzlösungen bei ihrem Wege kein derartiges Hindernis entgegentrat, konnten auch keine reichen Erzansiedelungen erfolgen, und darauf ist die geringe Ausdehnung der Erzmittel im Hermann-Stollen zurückzuführen.

---

[3]) Vergl. auch: Canaval, a. a. O., pag. 13.

Bei der Bildung der Lagerstätte von Scheinitzen dürften die den Kalksteinbänken eingelagerten Schieferpartien den Erzlösungen einen Damm entgegengesetzt haben.

Sandberger hat den die Erzzonen von Raibl überdeckenden Mergelschiefern eine chemische Rolle bei der Bildung der Lagerstätten zugeschrieben. Er fand in ihnen Metallspuren und folgerte daraus, dass die Erze von hier aus durch Descenz an ihren gegenwärtigen Ort gebracht worden seien.

Die Anwendung dieser Theorie auf die Lagerstätte des Kolms würde die Wengener Schichten als den ursprünglichen Lagerungsort der Erze darstellen. Das Vorkommen im Hermann-Stollen lässt sich jedoch, da es sich im Hangenden der Wengener Schichten befindet, dadurch nicht erklären.

Diese letzteren sind vereinzelt, so in der Nähe des Nebenganges 2 im Johanni-Stollen (cfr. pag. 287) wohl erzführend, in den meisten Fällen jedoch waren in ihnen weder Blei- noch Zinkspuren nachzuweisen. Das in ihnen vorwaltende Gestein ist ein flachmuschelig brechender, aus dünnen, je nach ihrem Bitumengehalt bald heller, bald dunkler gefärbten Lagen bestehender dolomitischer und eisenschüssiger Mergel, der ab und zu kleine, silberweisse Glimmerblättchen auf den Schichtungsfugen beherbergt.

Herr Oberbergrath Dr. R. Canaval, der diese Gesteine näher untersuchte, hatte die Güte, mir darüber nachfolgende Mittheilungen zu machen:

„In Schliffen parallel zur Schichtung sieht man unter dem Mikroskop eine trübe, durch Bitumen bräunlich gefärbte, von zahlreichen opaken Körnchen und Kiesfünkchen durchsetzte, stellenweise auch von Eisenoxydaten röthlichbraun gefärbte, aus kleinen Carbonatkörnern bestehende Masse, die vereinzelte Glimmerblättchen, Quarz- und Feldspathkörner umschliesst.

In Schliffen senkrecht zur Schichtung häufen sich diese Silicate nebst grösseren Calcit- und Dolomitkörnern, dann netzartig dazwischen gelagerten Bitumenpartien in dünnen, linsenförmigen Lagen an, die zwischen den Gesteinsschichten liegen.

Mit verdünnter Salzsäure behandelt, braust das Gestein stark und hinterlässt einen aus Bitumen, thonigen Substanzen und grösseren Mineralpartikelchen bestehenden Rückstand, in welchem ausser den bereits oben erwähnten Silicaten, unter denen jedoch die Glimmerblättchen bei weitem vorherrschen, noch Zirkonkryställchen, Bruchstücke von Turmalinsäulchen, Körnchen und vereinzelt auch knieförmig verzwillingte Säulchen von Rutil, Eisenglimmerblättchen und kleine Amphibolfragmente aufgefunden werden konnten. — Die neben vorwaltendem Calcium und Magnesium noch Eisen, dagegen nur Spuren von Mangan enthaltende Lösung gibt mit Chlorbarium einen schwachen Niederschlag, der auf die Anwesenheit von Gyps bezogen werden kann, welcher sich jedoch unter dem Mikroskop nicht auffinden liess. Da die kleinen Kiesfünkchen, die das Gestein durchsetzen, und auch die etwas ausgedehnteren Kiesanhäufungen, die sich auf schmalen, mit Calcit erfüllten Querklüften ansiedelten, wie eine Untersuchung im auffallenden Lichte lehrt, zum grössten Theile zersetzt sind, wäre

die secundäre Bildung eines Kalksulfats durch die bei Zersetzung des Eisenkieses frei werdende Schwefelsäure recht gut denkbar.

Ein Versuch, in dem Gestein die Anwesenheit von Blei nachzuweisen, hatte keinen Erfolg."

In neuerer Zeit hat Brunlechner nachzuweisen versucht, dass der Ansicht, die Lagerstätten seien „durch Concentrationsprocesse aus solchen Elementen gebildet, welche schon ursprünglich im erzführenden Kalk, oder bezüglich einzelner Begleiter in den Hangendschichten vorhanden waren, vom chemischen Standpunkte aus kein begründeter Einwand entgegengesetzt werden kann."

Brunlechner stellt sich diese Processe so vor, dass nach stattgehabter Zerklüftung ein Theil des Grundwassers durch Klüfte und Lagerfugen in den Kalk eindrang, die ursprünglichen Sulfide, Bleiglanz und Blende, „als Sulfate mobil" machte und dass aus den so entstandenen Lösungen beim Zusammentreffen mit bitumenführenden Schichtengliedern durch Reduction die Metallsulfide niedergeschlagen wurden. Wenn nun die Lösungen auf ein bitumenarmes Glied — wie dies die erzführenden Kalke T_9 sind — treffen, so werden sich, wie Brunlechner auch zugibt, durch wechselseitige Umlagerung von Zinksulfat und Calciumcarbonat Zinkcarbonat und Calciumsulfat — also Galmei und Gyps — bilden. Damit nun ersteres in Zinkblende übergeführt werden kann, ist Schwefelwasserstoff oder ein Sulfid nöthig, welches durch Reduction des Calciumsulfats durch Bitumen entstand. Verfolgen wir diesen hypothetischen Process nun weiter, so müssen wir offenbar annehmen, dass zunächst die peripherischen Theile des Galmeis in Blende umgewandelt werden, dass also — wenn der Process kurz vor seinem Ende steht — Zinkblende einen Kern von Galmei umschliessen müsste. Bei der mikroskopischen Untersuchung der galmeiischen Blendeerze des Kolms haben wir aber gerade das Gegentheil gesehen: ein Kern von Blende wird rundum von Galmei umschlossen.

Es könnte hier noch der Einwand gemacht werden, dass der gesammte Galmei bereits in Blende umgewandelt war, als die jetzt wahrzunehmende Rückverwandlung der Blende in Galmei begann. Da jedoch die Kalksteine immer noch etwas Bitumen enthalten, die Tagewasser im wesentlichen wohl noch dieselben Bestandtheile gelöst enthalten dürften, als zur Zeit der von Brunlechner angenommenen Concentration der Erze, müsste an dem gleichen Orte unter den nämlichen Umständen erst ein Reductions- und dann ein Oxydationsprocess vor sich gegangen sein, was wohl kaum möglich ist.

Dagegen dürfte das Gypsvorkommen im Liegenden der erzführenden Schichten des Kolms eine Erklärung im Sinne der Brunlechner'schen Theorie zulassen: Die durch die zahlreichen Gesteinsschnitte eindringenden Tagewasser haben den Schwefelkies der Kalke zersetzt; dabei entstand Schwefelsäure, welche den Kalk in Gyps umwandelte. Eine Stütze findet diese Anschauung in dem Umstande, dass die zahlreichen Klüfte, welche den Kalkstein durchziehen, in oft ganz beträchtlichen Mengen Kohlensäure, welche sich bei der Zersetzung des Kalkes entwickelte, enthalten.

Pošepny erklärt die Entstehung der Sulphuretlagerstätten der alpinen Trias durch die Thätigkeit metallführender Thermalwässer, und auch bei der Bildung der durch einen grossen Baryt- und Flussspathgehalt ausgezeichneten Lagerstätte von Radnig glaubt Canaval „die Annahme einer Mitwirkung von Thermalwässern“ kaum ausschliessen zu können. Dieser Theorie dürften Einwände kaum entgegengesetzt werden können und durch sie wird auch der enorme Fluoritgehalt der Erze des Pirknergrabens, die so lebhaft an Radnig erinnern, am ungezwungensten erklärt.

Inhaltsübersicht.

	Seite
Literaturnachweis	265
Einleitung	265
I. Orographische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen	267
II. Geologische Verhältnisse	268
1. Allgemeine Uebersicht	268
2. Geologische Verhältnisse des Gebietes Kolm—Scheinitzen	269
a) Stratigraphie	269
b) Tektonische Verhältnisse	272
III. Die Lagerstätten	276
A) Das Erzvorkommen des Bergbaues Kolm	276
1. Die Gänge	277
2. Das Erzvorkommen im Nebengestein	281
B) Das Erzvorkommen des Bergbaues Scheinitzen	289
C) Das Erzvorkommen im Pirknergraben	292
IV. Schlussfolgerungen	294

Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs.

I. Die Sciaeniden.

Von **R. J. Schubert**.

Mit einer lithographirten Tafel (Nr. X) und 5 Zinkotypien im Text.

In folgendem veröffentliche ich den ersten Theil meiner Untersuchungen über die Fischfaunen der österreichisch-ungarischen Tertiärablagerungen, und zwar mit besonderer Berücksichtigung der Teleostierotolithen. Vergleichende Studien an recentem Material ermöglichte mir Herr Univ.-Prof. Dr. C. J. Cori, der gegenwärtige Leiter der zoologischen Station in Triest, dem ich für seine liebenswürdigen Unterstützungen sehr zum Danke verpflichtet bin. Es war mir wichtig, dass ich frisches Fischmaterial betreff der Gehörverhältnisse untersuchen konnte, da die Conservirungsmittel oft einen wenig günstigen Einfluss auf den Erhaltungszustand der grösstentheils aus kohlensaurem Kalke bestehenden Otolithen ausüben, ja dieselben bei langem Einwirken ganz unbrauchbar machen.

Aus mehreren Gründen beginne ich mit der Veröffentlichung meiner Untersuchungen über die Sciaeniden, deren beide Adriaformen *Corvina nigra* und *Umbrina cirrhosa* ich in Triest untersuchen konnte.

Die im nachstehenden beschriebenen Otolithen gehören zum grössten Theile dem Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien an, eine kleine Anzahl befindet sich im naturhistorischen Hofmuseum in Wien. Ich danke Herrn Director Prof. Th. Fuchs wärmstens für die Erlaubnis, auch die im naturhistorischen Hofmuseum befindlichen Otolithen in den Bereich meiner Untersuchungen zu ziehen.

Otolithus (*Sciaenidarum*) *Corii var. abrupta m.* fand ich selbst in Abtsdorf bei Böhm.-Trübau.

Bisher liegen mir Sciaenidenotolithen aus sieben Localitäten vor: Abtsdorf bei Böhm.-Trübau, Grinzing, Kienberg, Neudorf, Ottnang, Pötzleinsdorf und Brunn am Gebirge, und zwar aus den ersten sechs Orten aus mediterran-miocänen, aus Brunn am Gebirge aus pliocänen Ablagerungen. Häufiger sind die Sciaeniden nur in Neudorf, Kienberg und Brunn vertreten, in den übrigen Localitäten sind sie nur vereinzelt. Vom Kienberg bei Nikolsburg (Mähren) befinden sich im Anstaltsmuseum noch zahlreiche Mollusken, wie *Corbula gibba, Natica millepunctata L., Pectunculus pilosus L., Cerithium scabrum Partsch, Monodonta angulata Eichw., Conus tarbel-*

lianus, *Buccinum reticulatum.* Auch wurde in der Nähe dieser Localität (Ber. d. Freunde. d. Nat., Wien 1848, III, 1860) Reste von *Dinotherium giganteum* gefunden.

In Neudorf an der March bei Theben weisen die Fischotolithen eine ähnliche Begleitung auf: *Pectunculus pilosus L.*, *Cardita Jouanetti Bast.*, *Ostrea lamellosa Brocchi*, *Pecten solarium Lam.* und *latisulcatum Lam.* u. s. w. Auch Fischzähne und Säugerreste fanden sich.

Bei Abtsdorf fand ich in einem grauen, sandigen Tegel an der Bahnstrecke der Staatseisenbahn-Gesellschaft nebst *Otolithus Corii m. Ostrea giengensis Schloth.*, *Melanopsis sp.*, *Natica redempta Micht.*, *Cerithium pictum Bast.* und *lignitarum Eichw.* und *Buccinum sp.*

Aus Brunn am Gebirge (Niederösterreich) befinden sich in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt aus den gleichen Schichten, in denen sich die Otolithen befanden, unter anderen folgende Mollusken, welche die Zugehörigkeit zur (pliocänen) pontischen Stufe, der Zone der *Congeria subglobosa*, beweisen: *Congeria subglobosa Partsch*, *C. spathulata Partsch*, *Melanopsis Martiniana Fér.*, *M. Vindobonensis Fuchs*, *M. Bouéi Fér.*, *Cardium apertum Münst.*, *C. conjungens Partsch* und *Unio atavus Partsch.*

Diese Fauna ist eine ausgesprochene Brack- oder Süsswasserfauna und die hier vorkommenden Sciaeniden (nur Otolithen von dieser Familie liegen mir bisher aus Brunn vor) waren zum Theil Küstenfische, die auch in's Süsswasser gingen, wie die Träger von *Otolithus irregularis Kok.* und des verwandten *O. levis m.*, da sie auch in den küstennahen marinen Neudorfer Ablagerungen vorkommen, vielleicht auch *subcirrhosus m.*, während eine Anzahl anderer, wie *O. Telleri m.*, *Kokeni m.*, *excissus m.* und *plenus m.* möglicherweise bereits an das Süsswasser angepasst waren, da ich sie bisher in keinen marinen Sedimenten fand.

Ueber die gegenwärtige Verbreitung der Sciaeniden sagt der bekannte Ichthyologe A. Günther[1]): „Die »Umberfische« sind hauptsächlich Küstenfische des tropischen und subtropischen, atlantischen und indischen Oceans, welche die Nachbarschaft der Mündungen grosser Flüsse, in welche sie oft weit vordringen, mit Vorliebe aufsuchen; einige der Arten haben sich so vollständig an das süsse Wasser gewöhnt, dass sie heutzutage nie mehr im Meere angetroffen werden. Einige der grösseren Arten wandern weit von ihrer Heimat fort und werden nicht selten als Besucher an entfernten Localitäten angetroffen. Im stillen Meere und an den Küsten Australiens, wo nur wenige grosse Flüsse in den Ocean münden, sind sie ausserordentlich selten und im rothen Meere fehlen sie gänzlich.“ Ich führe diese Bemerkung Günther's deshalb an, weil sie für die Deutung der fossilen Formen und der geologischen Verhältnisse ihrer Fundorte von Wichtigkeit ist[2]).

---

[1]) Handbuch der Ichthyologie, übersetzt von Hayek. Wien 1886, pag. 301.

[2]) Ueber die Bedeutung der Otolithen für die Systematik der Teleostier und über die Morphologie und Physiologie der Otolithen verweise ich auf die grund-

Beide im Mittelmeere vorkommenden Gattungen *Sciaena (Corvina)* und *Umbrina* konnte ich in Triest untersuchen. Eine Anzahl der neogenen Formen konnte ich auf diese beiden Gattungen beziehen, andere dürften den gegenwärtig im atlantischen Ocean lebenden Gattungen angehören, deren Studium mir bisher leider nicht möglich war.

Beschreibung der Arten.

Corvina nigra Cuv.

(Taf. X, Fig. 1 *a, b.*)

Die abgebildete Sagitta stammt aus der Adria und weicht von der von Koken (Zeitsch. d. deutsch. geol. Ges. 1884, X, 3, pag. 536) als von *Corvina nigra* stammend abgebildeten Form so erheblich ab, dass beide Otolithen kaum ein und derselben Art angehören dürften. H. Prof. Koken erhielt den fraglichen Otolithen aus Neapel, wie er mir brieflich mittheilte; es dürfte die Differenz auf einer irrthümlichen Bestimmung in Neapel beruhen. Nebst Unterschieden in der Form des Sulcus acusticus scheinen mir Umriss und Sculptur der Aussenseite vornehmlich verschieden zu sein.

Länge des abgebildeten Stückes 12 *mm*, Breite 9 *mm*, Dicke 3—3·5 *mm*. Länge des ganzen Fisches 27 *cm*.

Otolithus (Corvina) sp.

Aus Kienberg befindet sich im naturhistorischen Hofmuseum ein Otolith, welcher mit der von Koken als *Corvina nigra* bezeichneten Form im Wesen so übereinstimmt, dass ich ihn damit fast identificiren möchte. Auffällig ist der Grössenunterschied (3 *mm* gegen 8 *mm* Länge bei der recenten Art), Dorsal-, Caudal- und Ventralrand ist gekerbt.

Umbrina cirrhosa Lin.

(Taf. X, Fig. 2 *a, b.*)

Auch diese Sagitta stammt von einer Adriaform. Der Sulcus ist typisch sciaenoid, auf der Externseite verlaufen zahlreiche Querriefen, ungefähr im Centrum derselben befindet sich ein Aggregat von Knötchen, das jedoch leicht ausbricht und eine centrale Vertiefung übrig lässt. Dorsal und Ventralrand ist manchmal fein gezackt. Der Otolith ist absolut und relativ kleiner als der von *Corvina nigra*.

Länge des abgebildeten Otolithen 10·5 *mm*, Breite 6 *mm*, Dicke 3·5 *mm*. Länge des ganzen Fisches 30 *cm*.

legenden Arbeiten von Prof. Dr. E. Koken in der Zeitschr. der deutsch. geol. Gesellschaft Bd. 36, 40 und 43, sowie auf die Inaug.-Dissertation von Carlos Fryd (Univ. Kiel 1901): „Die Otolithen der Fische in Bezug auf deren Bedeutung für die Systematik und Altersbestimmung.“

Otolithus (Umbrina) subcirrhosus n. sp.

(Taf. X, Fig. 3 *a*, *b*.)

Diese Art ist mit der im vorstehenden besprochenen recenten Adriaform so nahe verwandt, dass ihre Zugehörigkeit zur Gattung *Umbrina* zunächst gesichert erscheint. Die meisten Merkmale des Otolithen stimmen mit denen von *U. cirrhosa* überein. Die Cauda des Sulcus acusticus weicht etwas ab; es liegt mir ein linker Sacculusotolith vor, und dessen Cauda ist im horizontalen Theile breiter als bei der linken Sagitta von *cirrhosa*, auch ist der hintere Theil weniger nach vorn gebogen, doch zeigt der Vergleich zwischen linker und rechter Sagitta eines und desselben Exemplares, dass diesem Verhältniss nur geringe Bedeutung beizumessen ist. Eine Area ist gleichwie bei *cirrhosa* vorhanden, doch der Dorsalrand des Ostiums etwas verschieden. Die Sculptur der Aussenseite ist im Wesen zwar dieselbe, aber weniger reich, 3 gegen 7—8 Querfurchen mit central gelegener knöpfchenartiger Wucherung.

Otolithus subcirrhosus fand ich nur in den pliocänen Süsswasserablagerungen von Brunn, und dieser Umstand im Verein mit sonst weniger bedeutenden Unterschieden veranlasste mich, vorläufig, bis mir mehr Material vorliegt, die pontische Form von der recenten Mittelmeerart getrennt zu halten. Dass beide Formen von einer marinen miocän-mediterranen Form abstammen, scheint mir zweifellos. Ich brachte dies Verwandtschaftsverhältniss durch die Bezeichnung *subcirrhosus* zum Ausdrucke.

Länge des abgebildeten Stückes 10 *mm*, Breite 6·5 *mm*, Dicke 2·5 *mm*.

Otolithus (Umbrina?) plenus n. sp.

(Taf. X, Fig. 6 *a*, *b*, *c*.)

Schliesst sich an *Otolithus subcirrhosus* an, doch ist der Dorsalrand des Ostiums im rückwärtigen Theile stärker gewölbt als bei *U. cirrhosa*, der Caudalrand des Ostiums steilgestellt. Die caudale Hälfte des Otolithen ist stark verdickt, aus dieser Verdickung erhebt sich ein Centralknopf. Bei *Umbrina cirrhosa* und *subcirrhosa* ist bloss das letzte Drittel verdickt, der Centraltheil der Aussenseite ist vertieft und aus dieser Vertiefung erhebt sich eine Anzahl von Knötchen. Gegen den Hinterrand zu ist die Verdickung scharf abgesetzt. Dorsal- und Ventralrand der Aussenseite ist unregelmässig vertieft. Die Ränder sind von schmalen Streifen begleitet.

Otolithus plenus ist sehr selten im Pliocän von Brunn, war möglicherweise bereits ans Süsswasser angepasst.

Länge der abgebildeten rechten Sagitta 11 *mm*, Breite 7 *mm*, Dicke 4 *mm*.

Otolithus (Corvina?) cirrhosoides n. sp.

(Taf. X, Fig. 4 *a*, *b*.)

Das Ostium ist relativ breiter als bei *O. subcirrhosus m.*, sonst ähnlich, der Otolith ist im ganzen postostialen Theile verdickt. Die

Aussenseite ist mit Andeutung von Querfurchen versehen. Von *O. plenus* unterscheidet ihn gleichfalls das breitere Ostium. die weniger stark gekrümmte Cauda und der Mangel des stark ausgeprägten Centralknopfes. Auch ist der Abfall der Externverdickung gegen den Caudalrand allmähliger, während er bei *plenus* scharf ist.

Vorkommen: Neudorf.

Länge des abgebildeten Otolithen 10·5 *mm*, Breite 7·5 *mm*, Dicke $3^1/_4$ *mm.*

Otolithus (Corvina) aff. gibberulus Kok.

(Taf. X, Fig. 5 *a, b.*)

Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1884, IX, 7, pag. 554.
Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellschaft 1891, VIII, 7, pag. 111.

Der Horizontaltheil der Cauda ist verengt, doch stimmen die mir aus Kienberg, Neudorf und Pötzleinsdorf vorliegenden Stücke im wesentlichen derart mit der aus dem deutschen Mittel- und Oberoligocän beschriebenen Art überein, dass beide Formen sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch sind.

Der Umriss ist weniger rundlich als bei *Corvina nigra Kok. non Cuv.*, die Aussenseite zeigt radiale Fältelung, die bei älteren Exemplaren verwischt ist, mit centralen Tuberkeln. Eine Crista superior und inferior ist vorhanden.

Länge der Otolithen (Sagitta) im Durchschnitt 6·5 *mm*, Breite 5 *mm*, Dicke 1·5 *mm.*

Otolithus (Sciaenidarum) Kokeni n. sp.

(Taf. X, Fig. 18 *a, b.*)

Der Sulcus acusticus ist typisch sciaenenartig und besteht aus einer stärker vertieften Cauda und einem flacheren Ostium, das sich gegen vorn verschmälert und bereits am Dorsalrande eine schwache Excisur besitzt. Diese Excisura ostii steht mit einem schwachen, aber deutlichen Sulcus in Verbindung, welcher den Dorsalrand des Ostiums ventralwärts begleitet. Die dorsale Hälfte des Ostiums ist anscheinend unregelmässig vertieft, während die ventrale fast glatt ist. Auffallend ist eine stärker als die Excisura ostii ausgeprägte Excisura areae, welche die Area mit einer dorsalen Vertiefung der Externseite verbindet. Der hintere Theil des Dorsalrandes ist schwach gezähnt. Der Ventralrand verläuft fast glatt in einem flachen Bogen. Die Aussenseite ist im caudalen Theile von fünf Querfurchen bedeckt, die sich abwechselnd mit der dorsalen oder mit einer der ventralen Vertiefungen verbinden. Die vorderste Querfurche ist die kürzeste. Der ostiale Theil der Aussenseite ist glatt, parallel zum Cranialrande verläuft ein flacher Wulst.

Die Grösse, die beiden am Dorsalrande gelegenen Excisuren und der Umriss unterscheiden diesen Otolithen leicht von allen bisher bekannten. *Otolithus Kokeni m.* liegt mir nur aus dem Pliocän von Brunn (Süsswassersediment) vor.

Länge der abgebildeten Sagitta 22 *mm*, Breite 12·5 *mm*, Dicke 4·5 *mm.*

Otolithus (Sciaena) irregularis Kok.

(Taf. X, Fig. 7 *a*, *b*.)

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1884, pag. 554, XII, 7.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1891, pag. 109, VIII, 3.

Form des Sulcus acusticus und Umriss stimmen im wesentlichen mit *O. irregularis* aus dem Untermiocän von Weisenau bei Mainz überein, indem das Ostium im allgemeinen etwas schmäler ist. Eine Trennung des vorderen und hinteren Hügels der Externseite kommt meist durch einige seichte, querverlaufende Furchen zustande, die jedoch auch fast fehlen können.

Zwei Exemplare (von Neudorf und Brunn) zeigen auf der Aussenseite eine radiale Fältelung und sind wohl specifisch von *irregularis Kok.* verschieden. Doch ist der Erhaltungszustand beider ein zu schlechter, als dass man sie specifisch abgrenzen könnte.

Länge der Sagitten: 5·5—10 *mm*, Breite 4—7 *mm*, Dicke 1·5 bis 2·5 *mm*.

Otolithus (Sciaena) irregularis var. angulata m.

(Taf. X, Fig. 8 *a*, *b*.)

Einige Otolithen aus Neudorf und Brunn stimmen in den sonstigen Merkmalen mit *O. irregularis Kok.* überein, unterscheiden sich aber auffällig durch die scharfe Ecke zwischen Ober- und Hinterrand. Die vordere und hintere Verdickung der Externseite ist durch einige unregelmässige Sulci getrennt, die jedoch in der Mitte sehr flach sein können. Die ostial gelegene Verdickung ist bedeutend geringer als die caudale.

Otolithus (Sciaena?) levis n. sp.

(Taf X, Fig. 9 *a*, *b*.)

Ein flacher Otolith, dessen Träger einerseits nahe mit *S. irregularis Kok.*, andrerseits mit der folgenden Form *O. Telleri m.* verwandt ist, gleichwohl eine specifische Vereinigung nach dem mir vorliegenden Material nicht gestattet. Obwohl *irregularis* ähnlich, ist er flach, besitzt einen relativ kleineren Sulcus acusticus, der übrigens auch in der Gestalt von dem von *O. irregularis* unterscheidbar ist.

Der Winkel zwischen Ober- und Hinterrand erinnert an *var. angulata* von *O. irregularis*. Die Aussenseite besteht aus zwei flachen Hügeln, die stets nur durch eine nach vorn convexe Querfurche getrennt sind. Bisweilen findet sich jedoch auf dem caudalen Ende noch eine flache Depression. Der Rand ist concentrisch gestreift.

Vorkommen: Neudorf, Brunn.

Länge des abgebildeten Exemplares 11·5 *mm*, Breite 7·5 *mm*, Dicke 2·5 *mm*.

Otolithus (*Sciaena?*) *Telleri n. sp.*

(Taf. X, Fig. 16 *a, b.*)

Der Sulcus acusticus ist relativ klein, noch schmäler als bei der vorhergehenden Art, das Ostium schmal, langgestreckt, der Schlusstheil der Cauda nur wenig (ca. unter 45°) nach abwärts gebogen. Die Crista superior und die darauffolgende Area ist deutlich. Die Aussenseite ist glatt, caudal und ostial verdickt, beide Verdickungen sind jedoch durch einen dem Ventralrande parallelen Wulst verbunden. Am Dorsalrande befindet sich eine tiefe Depression.

Der relativ kleine Sulcus der Innenseite sowie die Form desselben unterscheidet diese Art von *O. irregularis* und *O. levis*, die bisweilen einen gleichen Umriss und eine ähnliche Sculptur der Aussenseite besitzen.

Vorkommen: nur im Pliocän von Brunn am Gebirge, selten. Diese Form könnte auch bereits eine Süsswasserform sein.

Länge der abgebildeten Sagitta 10·5 *mm*, Breite 7 *mm*, Dicke 2·5 *mm*.

Otolithus (*Sciaena?*) *excissus n. sp.*

(Taf. X, Fig. 17 *a, b.*)

Mit *O. Telleri* nahe verwandt, doch ist der Sulcus acusticus relativ etwas grösser, Area ist keine ersichtlich, doch kann dies letztere eine Folge des Erhaltungszustandes sein. Die Aussenseite ist gleichmässig dick, auf der Dorsalseite mit zwei deutlich ersichtlichen, getrennten Ausschnitten versehen, wodurch der Dorsalrand, auch von vorn gesehen, nicht gerade, sondern doppelt ausgeschnitten erscheint. Der Ventralrand ist einfach, halbkreisförmig.

Vorkommen: im Pliocän von Brunn am Gebirge sehr selten.

Länge des abgebildeten Exemplars 10·5 *mm*, Breite 6·5 *mm*, Dicke 2·5 *mm*.

Otolithus (*Sciaena*) *aff. speciosus Kok.*

(Taf. X, Fig. 10 *a, b.*)

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1884. pag. 554, XII, 8 (als *irregularis*).

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1891. pag. 108, VII, 2.

Ein Exemplar aus Neudorf passt gut in den Rahmen der bisher aus dem Oberoligocän (aus Detmold und dem Sternberger Gestein) bekannten Art. Die Cauda ist etwas länger und das Ostium nach vorn etwas verbreitert. Eine Zweitheilung des Wulstes der Externseite ist kaum angedeutet. Am cranialen und caudalen Rande ist jedoch dieser etwas plötzlich abgesetzt, wodurch diese Form an *O. compactus m.* erinnert, doch sind beide Typen sonst wesentlich verschieden.

Otolithus (Sciaena?) compactus n. sp.

(Taf. X, Fig. 11 *a, b, c.*)

Das Ostium besitzt einen sanft gebogenen Dorsalrand, die von einer deutlichen Area begleitete Cauda ist vorn breit. Die Aussenseite ist postostial verdickt; diese Verdickung weist bloss am Dorsaltheile eine flache Vertiefung auf, ist caudal und besonders ventrocranial von einer deutlichen Furche begrenzt, so dass die Verdickung nach dieser Richtung scharf abgesetzt erscheint. Die breite, gedrungene Cauda und die Verhältnisse der Externseite unterscheiden *O. compactus* deutlich von *O. speciosus Kok.*

Vorkommen: sehr selten im Schlier von Ottnang.

Länge des abgebildeten Exemplars 10 *mm*, Breite 7·5 *mm*, Dicke 4 *mm*.

Otolithus (Sciaenidarum) Corii n. sp.

(Taf. X, Fig. 20 *a, b, c.*)

Der grösste Otolith dieser in Kienberg häufigen Form ist im Umriss caudalwärts breit, gegen vorn verschmälert. Bei den übrigen Exemplaren ist diese Eigenschaft weniger ausgeprägt. Der Sulcus acusticus ist typisch sciaenoid, das Ostium im Alter länglich, die Cauda breit, in der Hälfte fast senkrecht nach abwärts geknickt; doch ist bei einigen die untere Hälfte nach vorn gebogen. Die Gestalt des Ostiums ist constanter. Im caudalen Theile stark verdickt, erheben sich auf der Aussenseite eine Anzahl von Tuberkeln, und zwar entweder in dem Raume zwischen Cauda und Ostium oder auch auf dem caudalen, ja selbst auf dem ostialen Theile. Zahl der Tuberkel sehr verschieden, von wenigen bis 40. Bisweilen sind sie stark abgerieben, so dass man auf der verdickten Aussenseite nur mehr deren Ansätze sieht.

Länge des grössten Exemplares 13·5 *mm*, Breite 8 *mm*, Dicke 5·5 *mm*.
Länge der meisten Exemplare 11·5 *mm*, Breite 7·5 *mm*, Dicke 5 *mm*.

Otolithus (Sciaenidarum) Corii var. abrupta m.

(Taf. X, Fig. 21 *a, b, c.*)

Ein von mir in Abtsdorf bei Böhm.-Trübau gefundenes Exemplar gehört nach der Form des Sulcus acusticus und der Beschaffenheit der Aussenseite wohl sicher zu der obigen Art, ist aber dadurch von ihr unterschieden, dass die bereits auf dem ostialen Theile gelegene Verdickung nicht allmälig sich gegen den Dorsalrand verflacht, sondern scharf gegen ihn absetzt, ja von einem randlich verlaufenden flachen Sulcus begleitet erscheint. Die Grössenausmasse entsprechen den meisten Exemplaren der typischen Form von Kienberg.

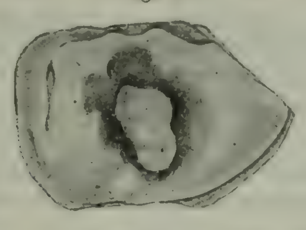
Otolithus (Sciaenidarum) Corii var. simplex m.

(Textfigur 1.)

Diese Abänderung unterscheidet sich von der typischen Form dadurch, dass die centralen Höcker von einer Vertiefung umgeben

sind. Doch scheint die abgebildete Form durch Uebergänge mit den typischen Exemplaren verbunden. Der Abfall gegen die Ränder erfolgt mehr allmälig. Grösse und Form des Sulcus acusticus ist die

Fig. 1.



gleiche wie beim Typus. Die etwas grössere Breite bei der abgebildeten Sagitta scheint ohne Belang zu sein.

Vorkommen: Sehr selten am Kienberg.

Otolithus (Sciaenidarum) gracilis n. sp.

(Taf. X, Fig. 22 *a*, *b*, *c*.)

Apfelkernähnlich, mit sehr flachem, typischem Sciaenidensulcus; der ostiale Theil ist verschärft, der ganze übrige rückwärtige Theil dagegen verdickt. Die Sculptur der Aussenseite besteht aus (3) in einer Reihe angeordneten zierlichen Höckern, nahe dem Ventralrande befindet sich noch ein kleiner Höcker. Von *O. Corii m.*, an den er durch die Sculptur der Aussenseite einigermassen erinnert, unterscheidet ihn nebst der ganzen Gestalt und der Form der Höcker die Art der Verdickung, indem diese sich zum Dorsal-, Caudal- und Ventralrande steil, aber continuirlich absenkt. Eine randlich verlaufende Furche fehlt ganz.

Vorkommen: Kienberg, sehr selten.

Länge des abgebildeten Exemplares 8 *mm*, Breite 4 *mm*, Dicke 2·5 *mm*.

Otolithus (Sciaenidarum) subsimilis n. sp.

(Taf. X, Fig. 12 *a*, *b*.)

Diese Art ist nahe verwandt mit der von Koken (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888, pag. 284, XIX, 10, 11, 14) aus den alttertiären Jackson-Schichten von Nordamerika beschriebenen Art *O. similis*. Mehrere Eigenschaften liessen mich von einer directen Identificirung, die sich bei Durcharbeitung eines grösseren Materiales vielleicht als nöthig herausstellen wird, absehen.

Der Umriss des Sacculusotolithen und die Gestalt des Sulcus acusticus stimmen mit *O. similis Kok.* im Wesen überein, nur ist der Schlusstheil der Cauda bei *subsimilis* fast senkrecht nach abwärts

geknickt, während er bei *similis* schwächer gebogen erscheint. Die Verhältnisse des Ostiums sind die gleichen: ein schwach gebogener Dorsal-, und noch schwächer gebogener Ventralrand. Die Sculptur der Aussenseite besteht aus einer Anzahl von randlichen, radial angeordneten Wülsten wie bei *similis*, doch fehlt die centrale, bei *similis* so stark ausgeprägte Verdickung; an Stelle derselben laufen einige gröbere Wülste in der Mitte der Aussenseite zusammen. Unter den Randwülsten fallen einige durch ihre besondere Stärke vor den anderen auf. Der ventrale Theil ist ungefältelt, was jedoch von wenig Bedeutung sein dürfte.

Vorkommen: Neudorf, selten; Kienberg, sehr selten.

Länge des abgebildeten Stückes 3·5 *mm*, Breite 2·2 *mm*, Dicke 0·7 *mm*.

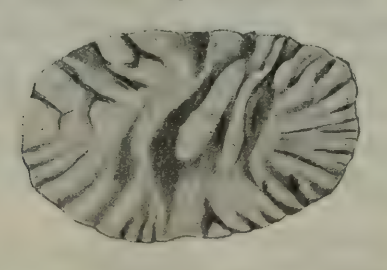
Otolithus (Sciaenidarum) aff. Claybornensis Koken.

(Taf. X, Fig. 13 *a*, *b*, Textfigur 2.)

(Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888, XIX, 1, 4, pag. 283.)

Die mit der vorigen Art in Neudorf gefundenen Stücke stehen der von Koken aus den alttertiären Clayborne-Schichten von Nordamerika so nahe, dass ich keine wesentlichen, durchgreifenden

Fig. 2.



Unterschiede feststellen konnte. Die Innenseite ist mässig convex, die Aussenseite mässig quercoucav, so dass die Profilansicht eine weniger starke Biegung darbietet, als die amerikanischen Exemplare nach der Koken'schen Beschreibung. Bisweilen sind die österreichischen Otolithen langgestreckter. Der Dorsalrand ist gegen den Hinterrand fast senkrecht abgesetzt. Das Ostium ist langgestreckt, jedoch bei einem älteren Exemplare verläuft die Ventrallinie desselben zunächst parallel dem Vorderrande, so dass die Mündung des Ostiums gegen den Vorderrand eine sehr schmale ist. Bei jüngeren Stücken aber mündet das Ostium breiter nach vorn. Die Cauda ist lang, nach abwärts geknickt. Die Aussenseite ist in der Mitte mit Querrunzeln bedeckt, an welche sich randlich stärkere Wülste anschliessen. Die Wülste sind theilweise durch tiefe Furchen getrennt.

Vorkommen: Pliocän von Brunn am Gebirge, sehr selten. Miocän von Neudorf, etwas häufiger.

Länge des abgebildeten Exemplares ca. 6 *mm*, Breite ca. 4 *mm*, Dicke 1·25 *mm*.

Otolithus (*Sciaenidarum*) *subgemma n. sp.*

(Taf. X, Fig. 15 *a*, *b*.)

Von der Localität Kienberg liegt mir eine rechte Sagitta aus dem Formenkreise des *O. gemma Kok.* [1]) Das Ostium stimmt zwar mit dem von *gemma* überein, doch ist der Horizontaltheil der Cauda länger als bei dieser Art (allerdings kürzer als bei *gemmoides m.*), so dass der Verticaltheil weiter vom Ostium entfernt ist. Umriss und Sculptur der Aussenseite passt gut in den Rahmen von *gemma Kok.* Eine deutliche, nach vorn convexe Furche scheidet die Aussenseite in zwei Theile, die Streifen am Aussenrande sind sehr dicht und nicht sehr deutlich bei dem einzigen Stücke zu unterscheiden. Die ventrale Hälfte ist mit unregelmässigen Wülstchen bedeckt.

Länge des abgebildeten Exemplares 7·5 *mm*, Breite 5·5 *mm*, Dicke 1·75 *mm*.

Otolithus (*Sciaenidarum*) *gemmoides n. sp.*

(Taf. X, Fig. 14 *a*, *b*.)

Eine rechte Sagitta von Kienberg besitzt einige äusserliche Aehnlichkeit mit *O. gemma* [2]) *Koken*. Die Innenseite ist convex, der Umriss und die concentrische Streifung eines Theiles der Aussenseite wie bei der citirten Art. Doch ist der Sulcus acusticus dadurch wesentlich verschieden, dass das Ostium nach vorn verschmälert, der Verticaltheil der Cauda bedeutend weiter davon getrennt ist. Die Sculptur der Aussenseite scheint aus unregelmässig angeordneten Höckern und Runzeln bestanden zu haben. Eine Furche, welche einen vorderen von einem hinteren Hügel trennen würde, ist kaum angedeutet.

Länge des abgebildeten Exemplares 10 *mm*, Breite 7 *mm*, Dicke 2 *mm*.

Otolithus (*Sciaenidarum*) *depressus n. sp.*

(Taf. X, Fig. 19 *a*. *b*, *c*.)

Von dieser Art liegt mir nur das Bruchstück einer rechten Sagitta vor, das jedoch so charakteristisch ist, dass mir die Aufstellung einer selbstständigen Art gerechtfertigt erscheint. Die Innenseite ist im ganzen convex, jedoch ist derjenige Theil, auf dem sich die Cauda befindet, concav. Ostium und Cauda sind breit, die letztere stark vertieft. Die Aussenseite namentlich dorsal und caudal breit

[1]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888. pag. 281, XIX, 9, 13.
[2]) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888, pag. 281, XIX, 9, 13.

concentrisch gestreift, sonst der Dorsalrand stark ausgeschnitten, der Ventraltheil weniger vertieft, mit unregelmässigen Runzeln bedeckt. Der Ventralrand ist gerundet, hier treten die concentrischen Streifen auch etwas auf die Innenseite über. Die übrigen Ränder sind scharf.

Vorkommen: Kienberg, sehr selten.

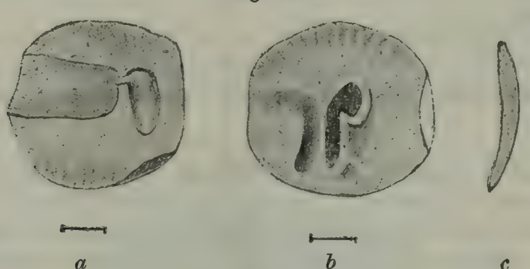
Länge des abgebildeten Fragmentes (11 *m*), Breite 8·5 *mm*, Dicke4 *mm*.

Otolithus (Sciaenidarum) Fuchsi n. sp.

(Textfigur 3 *a*, *b*, *c*.)

Die Sagitta ist rundlich, der Vorderrand des einzigen, hierher gehörigen Otolithen ist etwas beschädigt, der Caudalrand bildet eine fast gerade Linie, Extern- und Internseite sind flach. Der Sulcus acusticus weicht von dem aller bisher beschriebener Sciaenidenotolithen ab; gleichwohl gehört diese Art zweifellos zu den Sciaeniden. Das Ostium ist sehr lang, daran schliesst sich ein sehr schmaler,

Fig. 3.



kurzer Horizontaltheil der Cauda, sodann folgt der breite, nach abwärts gebogene Schlusstheil der Cauda.

Die Aussenseite ist abgeschliffen, scheint mit regellos angeordneten Erhöhungen bedeckt gewesen zu sein. In der Mitte der Aussenseite befindet sich eine Vertiefung.

Vorkommen: Kienberg.

Länge des abgebildeten Exemplares 5·25 *mm*, Breite 5 *mm*, Dicke 1·25 *mm*.

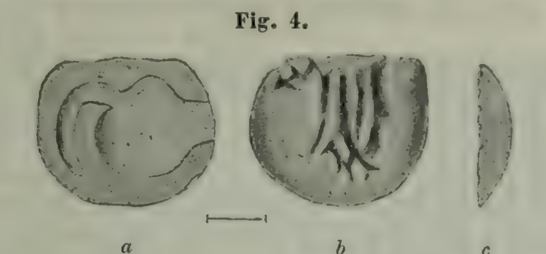
Otolithus (Sciaenidarum) Kittli n. sp.

(Textfigur 4 *a*, *b*, *c*.)

Der Umriss dieses gleichfalls von den übrigen, wesentlich verschiedenen Otolithen ist fast vierseitig, der Winkel zwischen Ober- und Hinterrand ein rechter, die Internseite stark convex, die Externseite flach concav. Das Ostium ist auffallend gross und breit, nimmt ungefähr die Hälfte der ganzen Innenseite ein, die Cauda ist verhältnismässig schmal, ihr Horizontaltheil viel kürzer als der Verticaltheil.

Die Externseite zeigt nicht mehr vollständig die ursprüngliche Sculptur, lässt gegenwärtig nur eine Anzahl dorsoventralwärts ver-

Fig. 4.



laufender, scharfer Furchen erkennen. Gegen den Rand zu scheint eine radiale Fältelung vorhanden gewesen zu sein.

Vorkommen: Kienberg, sehr selten.

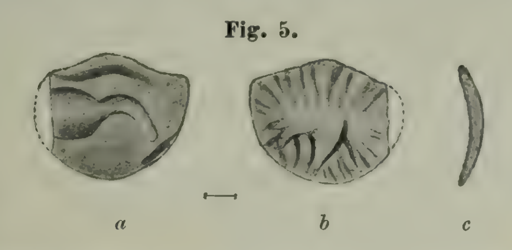
Länge des abgebildeten Exemplares 8 *mm*, Breite 7 *mm*, Dicke etwas über 2 *mm*.

Otolithus (Sciaenidarum?) dubius n. sp.

(Textfigur 5 *a, b, c.*)

Die Zugehörigkeit dieser in einem einzigen Exemplare gefundenen Form zur Familie der Sciaeniden scheint mir nicht ganz zweifellos zu sein. Der ostiale Theil ist beschädigt, sonst ist der

Fig. 5.



Erhaltungszustand ganz gut. Der Oberrand erscheint geknickt, der Ventralrand bogig gekrümmt.

Das Ostium hat nicht ganz die Herzform der Sciaeniden, nähert sich übrigens in dieser Eigenschaft dem von *Otolithus* (*Sciaenidarum*) *elongatus Koken* aus dem norddeutschen Oligocän, doch ist der Oberrand des Ostiums deutlich von der Cauda abgesetzt, auch die Cauda relativ kurz und ca. unter 45° nach abwärts gebogen.

Die Sculptur der Aussenseite besteht aus im ganzen radial angeordneten Furchen, zwischen welchen breitere Zwischenräume sich befinden.

Vorkommen: Miocän von Grinzing, sehr selten.

Länge der abgebildeten Sagitta 3·5 *mm*, Breite 3 *mm*, Dicke 1 *mm*.

	Miocän von						Pliocän	Nächstverwandte Formen
	Neudorf	Kienberg	Grinzing	Pötzleinsdorf	Ottnang	Abtsdorf	Brunn a. Gebirge	
Otolithus (*Umbrina*) *subcirrhosus n. sp.*	—	—	—	—	—	—	+	recent Mittelmeer
„ (*Umbrina?*) *plenus n. sp.*	—	—	—	—	—	—	+	—
„ (*Corvina?*) *cirrhosoides n. sp.*	+	—	—	—	—	—	—	—
„ *sp. aff.* (*Corvina*) *nigra Kok.*	—	+	—	—	—	—	—	recent Mittelmeer
„ (*Corvina*) *aff. gibberulus Kok.*	+	+	—	+	—	—	—	deutsch Oligocän
„ (*Sciaenidarum*) *Kokeni n. sp.*	—	—	—	—	—	—	+	—
„ (*Sciaena*) *irregularis Kok.*	+	—	—	—	—	—	+	deutsch. Oligo- u. Miocän
„ (*Sciaena*) *irregularis var. angulata m.*	+	—	—	—	—	—	+	deutsch. Oligo- u. Miocän
„ (*Sciaena?*) *levis n. sp.*	+	—	—	—	—	—	+	deutsch. Oligo- u. Miocän
„ (*Sciaena?*) *Telleri n. sp.*	—	—	—	—	—	—	+	—
„ (*Sciaena?*) *excissus n. sp.*	—	—	—	—	—	—	+	—
„ *aff.* (*Sciaena*) *speciosa Kok.*	+	—	—	—	—	—	—	deutsch. Oligocän
„ (*Sciaena?*) *compactus n. sp.*	—	—	—	—	+	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *Corii n. sp.*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *Corii var. abrupta*	—	—	—	—	—	+	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *Corii var. simplex*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *gracilis n. sp.*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *subsimilis n. sp.*	+	+	—	—	—	—	—	nordamerik. Alttertiär
„ (*Sciaenidarum*) *aff. claybornensis Kok.*	+	—	—	—	—	—	+	nordamerik. Alttertiär
„ (*Sciaenidarum*) *subgemma n. sp.*	—	+	—	—	—	—	—	nordamerik. Alttertiär
„ (*Sciaenidarum*) *gemmoides n. sp*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *depressus n. sp.*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *Fuchsii n. sp.*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum*) *Kittli n. sp.*	—	+	—	—	—	—	—	—
„ (*Sciaenidarum?*) *dubius n. sp.*	—	—	+	—	—	—	—	—

In vorstehender Tabelle stellte ich das mir bisher bekannte Vorkommen der einzelnen Formen in den sieben Localitäten tabellarisch fest und fügte in der letzten Reihe dort, wo es mir möglich war, die Gebiete an, in denen dieselben Arten oder die ihnen am nächsten stehenden bisher gefunden wurden.

Ein Blick auf die vorstehende Tabelle ergibt, dass die Sciaeniden im österreichischen Jungtertiär relativ reichlich vorhanden waren, in grösserer Artenzahl jedoch nur aus drei Localitäten bisher mir bekannt sind: Neudorf, Kienberg und Brunn. Jede dieser Localitäten weist eine bedeutend grössere Artenzahl auf, als sie heute die Adria oder das Mittelmeer besitzt. Im ganzen Mittelmeer finden sich gegenwärtig nach A. Günther's Verzeichnis der im britischen Museum befindlichen Fische nur drei Arten, von denen *Umbrina cirrhosa* und *Sciaena (Corvina) nigra* auch in der Adria vorkommen. Diese wenigen Formen sind die spärlichen Ueberreste einer im miocänen Mittelmeer viel reicheren Fauna.

Nur wenige Typen sind es, welche mit den gegenwärtigen Mittelmeerformen in näherer verwandtschaftlicher Beziehung stehen. Eine grössere Anzahl ist mit Arten verwandt, deren Reste durch Koken aus den mittel- und oberoligocänen, sowie untermiocänen Ablagerungen Deutschlands bekannt sind. Auffallend ist das Vorhandensein einer Gruppe von Sciaeniden, die bisher als specifisch amerikanisch galt (c. f. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1888, pag. 298, 299), die des *O. claybornensis Kok.* und *subsimilis m.*, und zwar in artlich kaum oder nur schwer von den nordamerikanischen Exemplaren unterscheidbaren Formen, deren Alter als eocän aufgefasst wurde.

Erklärung zu Tafel X [1]).

Fig. 1. *Sagitta* von *Corvina nigra Cuv.* 2/1. Recent. Triest. pag. 303.
Fig. 2. „ von *Umbrina cirrhosa Lin.* 2/1. Recent. Triest. pag. 303.
Fig. 3. *Otolithus* (*Umbrina*) *subcirrhosus n. sp.* 2/1. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 304.
Fig. 4. „ (*Corvina?*) *cirrhosoides n. sp.* 2/1. Miocän von Neudorf. pag. 304.
Fig. 5. „ (*Corvina*) *aff. gibberulus Kok.* 2/1. Miocän von Kienberg. pag. 305.
Fig. 6. „ (*Umbrina?*) *plenus n. sp.* 2/1. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 304.
Fig. 7. „ (*Sciaena*) *irregularis Kok.* 2/1. Miocän von Neudorf. pag. 306.
Fig. 8. „ (*Sciaena*) *irregularis var. angulata m.* 2/1. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 306.
Fig. 9. „ (*Sciaena?*) *levis n. sp.* 2/1. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 306.
Fig. 10. „ (*Sciaena*) *aff. speciosus Kok.* 2/1. Miocän von Neudorf. pag. 307.
Fig. 11. „ (*Sciaena?*) *compactus n. sp.* 2/1. Schlier von Ottnang. pag. 308.
Fig. 12. „ (*Sciaenidarum*) *subsimilis n. sp.* 3/1. Miocän von Neudorf. pag. 309.
Fig. 13. „ (*Sciaenidarum*) *aff. claybornensis Kok.* 2/1. Miocän von Neudorf. pag. 310.
Fig. 14. „ (*Sciaenidarum*) *gemmoides n. sp.* 2/1. Miocän von Kienberg. pag. 311.
Fig. 15. „ (*Sciaenidarum*) *subgemma n. sp.* 2/1. Miocän von Kienberg. pag. 311.
Fig. 16. „ (*Sciaena?*) *Telleri n. sp.* 2/1. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 307.
Fig. 17. „ (*Sciaena?*) *excissus n. sp.* 2/1. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 307.
Fig. 18. „ (*Sciaenidarum*) *Kokeni n. sp.* Natürliche Grösse. Pliocän von Brunn am Gebirge. pag. 305.
Fig. 19. „ (*Sciaenidarum*) *depressus n. sp.* Natürliche Grösse. Miocän von Kienberg. pag. 311.
Fig. 20. „ (*Sciaenidarum*) *Corii n. sp.* 2/1. Miocän von Kienberg. pag. 308.
Fig. 21. „ (*Sciaenidarum*) *Corii var. abrupta.* 2/1. Miocän von Abtsdorf. pag 308.
Fig. 22. „ (*Sciaenidarum*) *gracilis n. sp.* 2/1. Miocän von Kienberg. pag. 309.

[1]) *a* bedeutet durchwegs die Ansicht der Innenseite, *b* der Aussenseite, *c* vom Ventralrande aus.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

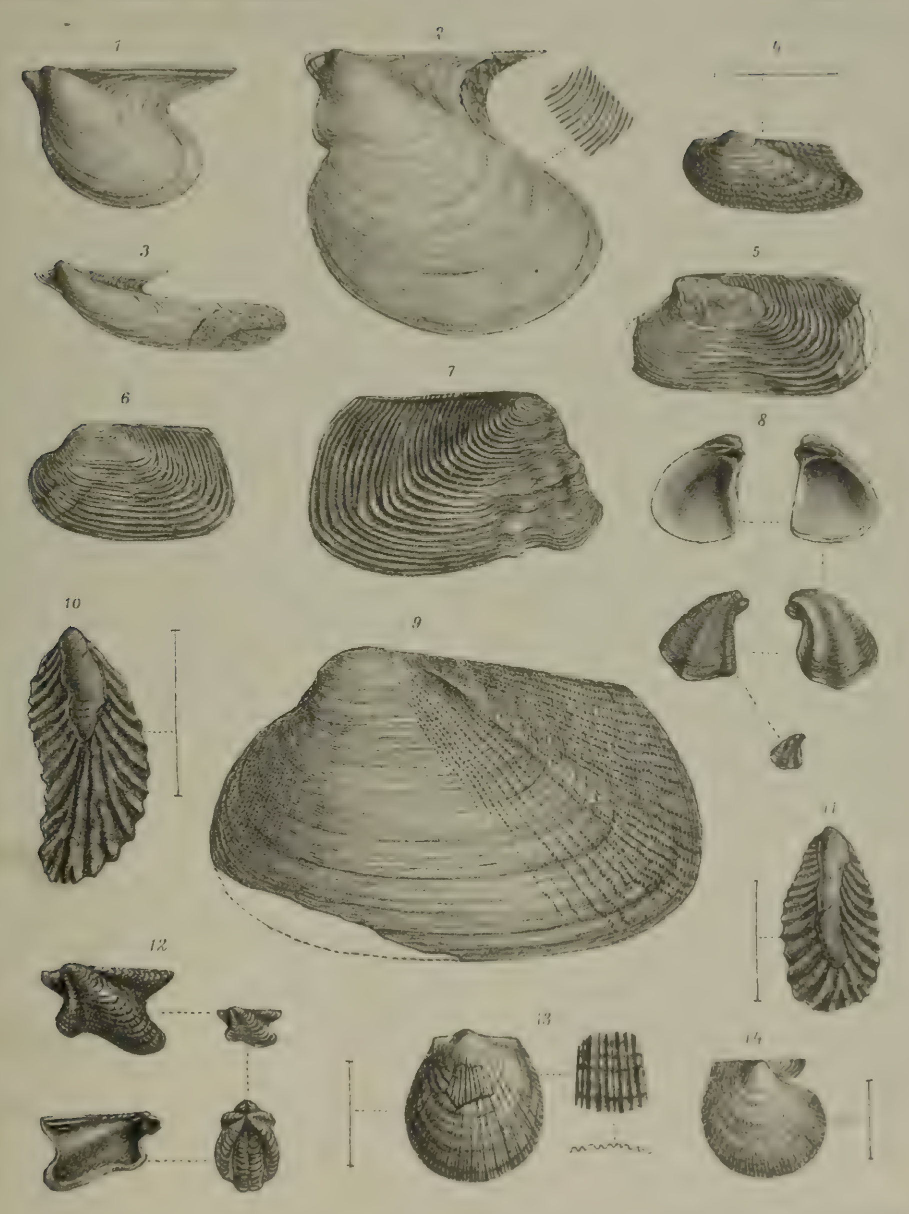
Tafel VII.

Lamellibranchiaten der Trias von Hudiklanec bei Loitsch in Krain.

Erklärung zu Tafel VII.

Fig. 1. *Avicula aff. Cassiana Bittn.*
Fig. 2. *Avicula japodica nov. spec.* und vergrösserte Oberflächensculptur derselben.
Fig. 3. *Gervilleia latobica nov. spec.*
Fig. 4. *Macrodon imbricarius Bittn. var.*
Fig. 5, 6, 7. *Anodontophora Telleri nov. spec.* in zwei linken Klappen und einer rechten Klappe.
Fig. 8. *Modiola longaticensis nov. spec.* in natürlicher Grösse und stark vergrösserte Aussen- und Innenansichten beider Valven.
Fig. 9. *Alloërisma carniolicum nov. spec.*
Fig. 10, 11. *Ostrea Lipoldi nov. spec.* Deckelklappen.
Fig. 12. *Avicula Kossmati nov. spec.* in natürlicher Grösse und vergrössert in drei Ansichten (linke Klappe von aussen, dieselbe von innen und Ansicht eines beidklappigen Exemplars von oben).
Fig. 13, 14. *Pseudomonotis illyrica nov. spec.* in beiden Klappen (Fig. 13 linke, Fig. 14 rechte Klappe).

Sämmtliche Originale in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt.

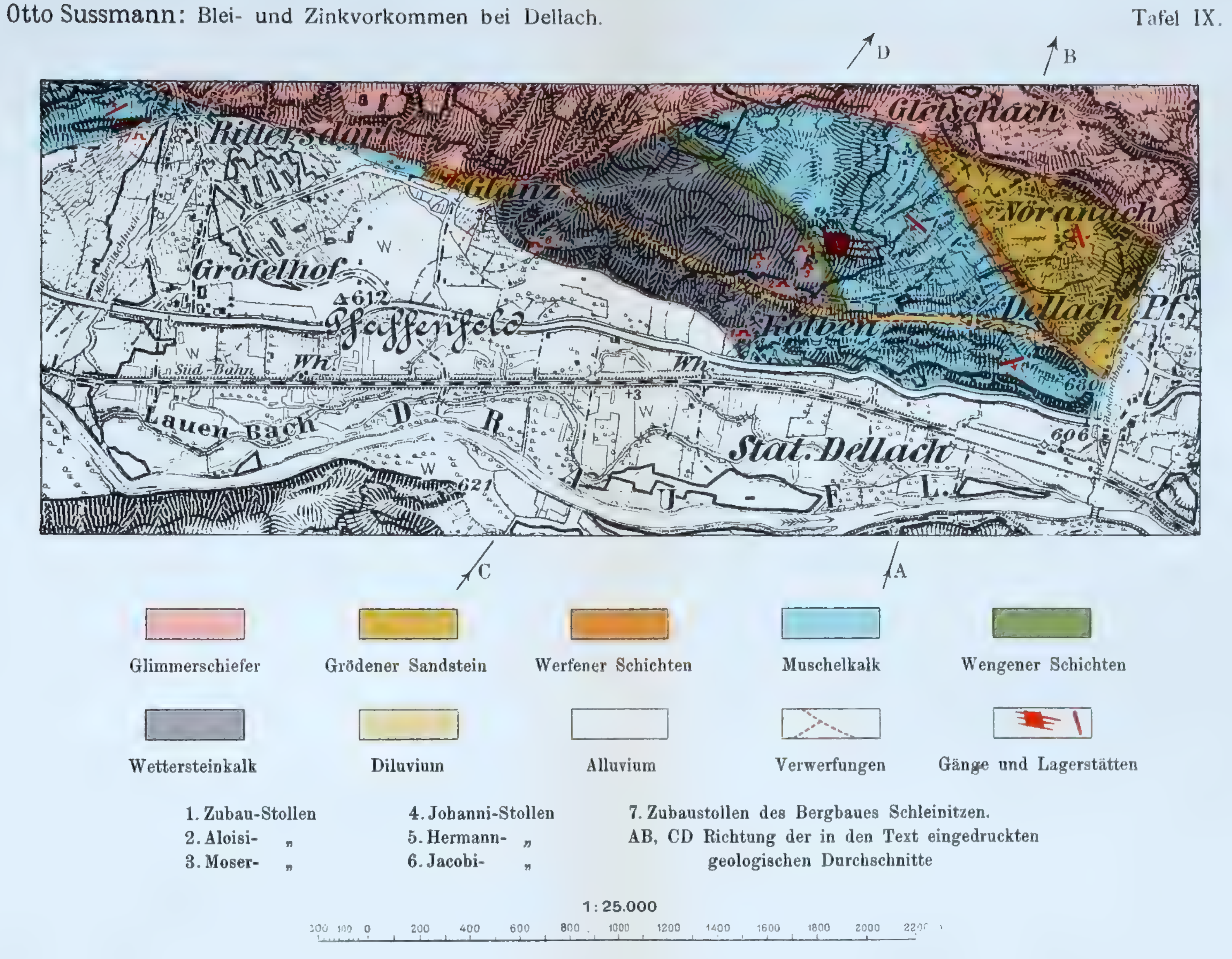


A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien VIII.

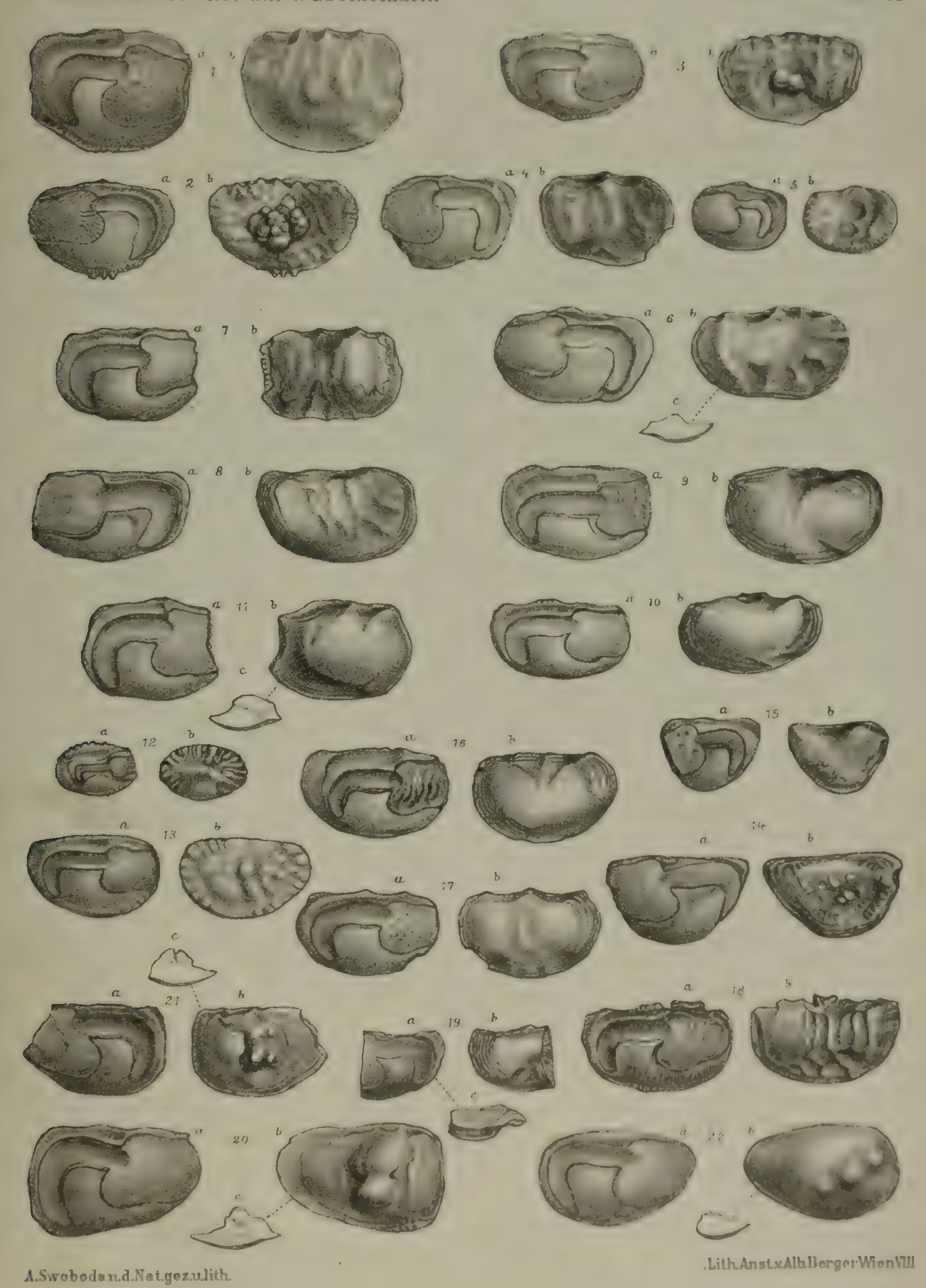
Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt Wien, III. Rasumoffskygasse 23

Otto Sussmann: Blei- und Zinkvorkommen bei Dellach. Tafel IX.



Ausgeführt im k. und k. militär-geographischen Institute

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band LI, 1901.
Verlag der k. k. geologischen Reichsanstalt, Wien, III., Rasumoffskygasse 23.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien VIII

Inhalt.

Heft 2.

Seite

Zur Erinnerung an Albrecht von Krafft. Von Dr. C. Diener . . 149

Beitrag zur Geologie der Landschaften Korjenici und Klobuk in der Hercegovina. Von Gejza von Bukowski. Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IV) 159

Pironaea Slavonica n. sp. Von Vincenz Hilber. Mit 2 Lichtdrucktafeln (Nr. V—VI) und 2 Zinkotypien im Text 169

Ueber Ganggesteine und den Zuzlawitzer Kalk im Wolynkathale des Böhmerwaldes. Von Josef Woldřich (Sohn). Mit 4 Zinkotypien im Text 177

Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. Von A. Bittner. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. VII) 225

Ueber oligocäne Klippen am Rande der Karpathen bei Bacău (Moldau). Ein Beitrag zur Tektonik der rumänischen Karpathen. Von L. Mrazec und W. Teisseyre. Mit 3 Zinkotypien im Text . 235

Eine marine Neogenfauna aus Cilicien. Von Franz Toula. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. VIII) 247

Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrauthal. Von Otto Sussmann. Mit einer Tafel in Farbendruck (Nr. IX) und 5 Zinkotypien im Text . . . 265

Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. I. Die Sciaeniden. Von R. J. Schubert. Mit einer lithographirten Tafel (Nr. X) und 5 Zinkotypien im Text 301

NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.

Ausgegeben am 15. November 1902.

JAHRBUCH

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



JAHRGANG 1901. LI. BAND.

3. u. 4. Heft.



Wien, 1902.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Commission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung,

I., Graben 31.

Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch.

Von Dr. Emil Tietze.

(Mit zwei Zinkotypien im Text.)

Einleitung.

In den Jahren 1890—1894 war ich jeweilig während eines Theiles der Sommermonate mit der geologischen Aufnahme der Kartenblätter Brüsau—Gewitsch (Zone 7, Colonne XV) und Landskron—Mährisch-Trübau (Zone 6, Colonne XV) der österreichischen Generalstabskarte beschäftigt. Diese Aufnahme liegt im Manuscript seit mehreren Jahren vollendet vor; dieselbe wurde indessen aus verschiedenen Gründen nicht unmittelbar zur Veröffentlichung gebracht, theilweise weil die Direction der Reichsanstalt mit den für die Publication unserer Karten verfügbaren Mitteln haushalten musste, theilweise aber auch, weil mir selbst in Folge vielseitiger anderer Abhaltung und Beschäftigung die Musse fehlte, die schon vor mehreren Jahren begonnene Abfassung der zu diesen Karten gehörigen Beschreibung zu beendigen.

Seit einiger Zeit sind indessen die bewussten Kartenblätter für die Hinausgabe derselben in Farbendruck in Arbeit genommen worden, und ihr Erscheinen steht in nicht allzu ferner Zeit zu erwarten. Da scheint es erwünscht, auch mit einer etwas ausführlicheren beschreibenden Darstellung der betreffenden Gebiete nicht länger zu zögern, vorbehaltlich der kurzen Erläuterungen, welche im Anschluss an diese Darstellung jedem der beiden Kartenblätter nach unserer Gepflogenheit separat beigegeben werden sollen.

Die gegenwärtige Abhandlung ist bestimmt, als eine solche ausführlichere Darstellung zu gelten, obschon ich mir bewusst bin, damit keineswegs allen Anforderungen zu entsprechen, die man vielleicht an eine derartige Schrift stellen könnte, oder den Ansprüchen zu genügen, die ich unter Umständen in dieser Beziehung selbst geltend gemacht hätte und die mir dabei auch anfänglich vorschwebten.

Ich habe mich in diesem Falle im Wesentlichen damit begnügt, die während meiner Excursionen gemachten Notizen geordnet zu gruppiren und dieselben mit den Angaben früherer Autoren zu einer Beschreibung der fraglichen Gegend zu vereinigen, welche ein Bild

von dem heutigen Stande der Kenntnis dieses Gebietes zu geben und zu zeigen vermag, in wie mannigfacher Hinsicht diese Kenntnis erweitert werden konnte, ohne dass ich deshalb dieselbe nach allen Richtungen hin vertieft habe. Ich müsste indessen fürchten, die Veröffentlichung dieser Beschreibung allzu lange hinauszuziehen, wenn ich derselben noch verschiedene eingehendere Ausführungen über gewisse Punkte einverleiben wollte, die vielleicht flüchtiger behandelt wurden, als sie verdienten, und ich zweifle, ob ich zu solcher Thätigkeit so bald die nöthige Musse finden möchte. Andererseits jedoch wäre es vielleicht nicht zu rechtfertigen, wenn ich die nöthigen Mittheilungen über verschiedene neue Beobachtungen und Feststellungen zurückhalten oder sogar ganz verloren geben sollte, welche das Bild der Karte und die damit zusammenhängenden Auffassungen gegenüber dem Standpunkt der früheren Autoren nicht blos zu ergänzen, sondern auch mehrfach zu verändern geeignet waren.

So bin ich also dazu gelangt, die nachstehenden Schilderungen, die, wie bereits angedeutet, vielfach schon vor mehreren Jahren niedergeschrieben wurden, im Allgemeinen so zum Druck zu bringen, wie sie eben im ersten Entwurf vorlagen, abgesehen von ihrer Ergänzung durch etliche Capitel, die in diesem Entwurfe noch fehlten, sowie von ihrer Vervollständigung durch einige abschliessende Bemerkungen. Ich sage in dieser Abhandlung ganz einfach, was ich auf Grund einer manchmal nicht ganz lückenlosen Orientirung von dem behandelten Gegenstande weiss, nicht was man bei Aufwand von mehr Zeit und Arbeitskraft darüber zu sagen imstande gewesen wäre. Wenn trotzdem diese Beschreibung ziemlich umfangreich ausfällt, so hat dies seine Ursache in der grossen Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung der beschriebenen Gebiete.

Dieser Umfang und die Verschiedenheit in der Zeit der Abfassung einzelner Abschnitte mögen es übrigens entschuldigen, wenn stellenweise kleine Incongruenzen der Darstellung sich eingestellt haben sollten. Allzu häufig wird das hoffentlich nicht der Fall sein.

Zur richtigeren Beurtheilung des Grades der Genauigkeit, den meine Beobachtungen erreichen konnten, mag es übrigens nützlich sein, darauf aufmerksam zu machen, dass ich nicht in jedem der eingangs erwähnten Arbeitsjahre die volle Zeit von drei Monaten, wie sie gemäss den Einrichtungen der k. k. geologischen Reichsanstalt für die Kartenaufnahmen jeweilig zur Verfügung steht, für meine Arbeit im Felde verwenden konnte. Im Jahre 1890 hatte ich noch mehrere Wochen der Begehung der Gegend von Olmütz zu widmen, welche ich damals noch nicht völlig abgeschlossen hatte; im Jahre 1891 konnte ich überhaupt nur kurze Zeit in dem zu untersuchenden Gebiete verweilen, weil ich damals anlässlich des internationalen Geologencongresses in Washington einen grossen Theil der Sommer- und Herbstmonate zu einer Reise nach Nordamerika verwendete, und auch im Jahre 1894 war ich theils wegen einer im Frühjahre angetretenen Reise nach Egypten, Syrien und Palästina, theils wegen einer im Spätsommer durchgeführten Reise nach der Schweiz, die mit einem Besuche des Geologencongresses von Zürich verbunden war, nicht in die Lage gekommen, mehr als einige siebzig Tage in den

mir zur Aufnahme zugewiesenen Gebieten zuzubringen. Von dieser Zeit entfiel überdies ein Theil für den Beginn einer genaueren Aufnahme des Blattes Freudenthal, welche Thätigkeit für die diesmal zu versuchende Darstellung nicht weiter in Betracht kommt [1]). Ausserdem möge man noch berücksichtigen, dass ich von der mir nach den angegebenen Einschränkungen noch verfügbar gebliebenen Zeit fast in jedem Jahre noch etliche Tage für die Inspection der unter meiner Leitung in mehr oder weniger benachbarten Gebieten aufnehmenden Geologen zu verwenden veranlasst war.

Ich habe nun zwar bei ähnlichen Fällen die Erfahrung gemacht, dass dergleichen Verhältnisse nicht von jedem Nachfolger gewürdigt werden, für den Unparteiischen sind sie indessen wichtig zu wissen.

Andererseits darf ich nicht unterlassen hervorzuheben, dass ich nicht das gesammte Terrain der oben erwähnten Generalstabsblätter im Einzelnen zu begehen genöthigt war. Der südwestlichste Theil des Gebietes des Blattes Brüsau—Gewitsch, welcher im Osten zwischen Lettowitz und Switawka von der Zwittawa und im Norden, bezüglich Nordosten von dem Flusslaufe der Křetinka begrenzt wird, mit anderen Worten, die Umgebungen von Bistrau, Oels und Kunstadt wurden von Herrn A. Rosiwal untersucht und ich selbst habe nur eine beschränkte Anzahl von Excursionen in dieses Gebiet gemacht, um mich über die betreffenden Auffassungen des Genannten zu orientiren. Dieses zumeist von altkrystallinischen Gebilden beherrschte Terrainstück umfasst zwar nicht viel mehr als ein Fünftel des Bereiches des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch oder etwa den zehnten Theil des ganzen bei der folgenden Beschreibung in Betracht kommenden Gebietes: kaum irgendwo in Mähren aber finden sich so verwickelte Verhältnisse und so viele die Geduld des Beobachters herausfordernde Einzelheiten auf einem kleinen Raume zusammengedrängt, als gerade dort, so dass Herr Rosiwal, der sich der ihm daselbst gestellten Aufgabe mit grossem Eifer und bestem Erfolge unterzog, mich dadurch ganz wesentlich entlastet hat. Da der Genannte bereits verschiedene Male über seine hierauf Bezug habenden Untersuchungen berichtet hat [2]), so kann in der folgenden Beschrei-

[1]) Dieses Blatt wurde Ende 1898 sammt einem dazu gehörigen, 86 Druckseiten starken Hefte Erläuterungen bereits veröffentlicht.

[2]) A. Rosiwal, Aus dem krystallinischen Gebiete zwischen Schwarzawa und Zwittawa.

I. Bistrau, Swojanow. Verhandl. 1892, pag. 288.
II. Bogenau und Krzetin, Lettowitz, Kunstadt. Verhandl. 1892, pag. 332.
III. Der Süden und das Thal der Schwarzawa, Oels, Rowetschin. Verhandl. 1892, pag 381.
IV. (Allgemeine Uebersicht der Ausscheidungen.) Verhandl. 1893, pag. 146. Vergleiche dazu Verhandl. 1891, pag. 136.
V. Prosetin, Stiepanow. Verhandl. 1895, pag. 415.
(VI.) Schlussergebnisse der Aufnahme des krystallinischen Gebietes im Kartenblatte Brüsau und Gewitsch. Verhandl. 1896, pag. 176.

Ferner ist noch zu vergleichen desselben Autors Aufsatz: Ueber einige Mineralvorkommen aus dem böhmisch-mährischen Grenzgebirge. Verhandl. 1893, pag. 130.

bung ein dem betreffenden Landstriche zu widmendes Capitel entfallen.

Endlich kann ich nicht umhin, dankbarst der Förderung zu gedenken, welche meine Arbeit durch das freundliche Entgegenkommen einiger Herren gefunden hat, welche in der von mir bereisten Gegend wohnten und welche nicht allein die Freundlichkeit hatten, mir einen Einblick in ihre Sammlungen zu gewähren, sondern die auch so liebenswürdig waren, mich wiederholt bei Excursionen in der nähern oder weitern Umgebung ihrer Wohnorte zu begleiten. Ich nenne den inzwischen leider verstorbenen Herrn Lehrer Niesner in Zwittau, den Herrn Gymnasialprofessor Kleperlik in Landskron und ganz besonders den Bürgerschullehrer und jetzigen Conservator Herrn Alois Czerny in Mährisch-Trübau, der als gründlicher und vielseitig gebildeter Kenner seines heimatlichen Bezirkes meine Bestrebungen auf das Wirksamste unterstützte und dem ich für die Mittheilung einer Reihe von werthvollen Erfahrungen verpflichtet bin.

Mit Dankbarkeit habe ich auch selbstverständlich der Arbeiten meiner Vorgänger mich zu erinnern, namentlich derjenigen, welchen die Herstellung der ersten übersichtlichen Aufnahmen in der betreffenden Gegend oblag, weil durch diese älteren Aufnahmen nicht blos eine Anzahl der wichtigsten Hauptzüge im geologischen Aufbau jener Gegend festgestellt, sondern theilweise auch bereits interessante Einzelheiten ermittelt wurden, welche für immer zu dem besten wissenschaftlichen Besitzstande unserer Kenntnis dieses Landstrichs gehören werden.

Die beiweitem wichtigste dieser Vorarbeiten ist diejenige von A. Reuss, welcher im Jahre 1853 einen grossen Theil des fraglichen Gebietes im Auftrage des mährischen Werner-Vereines beging und dann darüber im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt (1854, Seite 659—765) unter dem Titel „Beiträge zur geognostischen Kenntnis Mährens“ einen ausführlichen Bericht erstattete. Dieser Bericht, soweit er unser Gebiet angeht, umfasst zwar nur die Darstellung der permischen, cretacischen und tertiären Gebilde, und seine Fortsetzung, welche sich mit den andern Formationen des Gebietes beschäftigen sollte, ist trotz mehrfacher darauf bezüglicher Aufforderungen des Werner-Vereines nicht erschienen; trotzdem aber enthält er eine grössere Fülle von Beobachtungen als die gesammten Berichte aller übrigen Autoren, welche sich, sei es im Auftrage des Werner-Vereines, sei es später im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt, mit verschiedenen Theilen des in Rede stehenden Landstrichs zum Zwecke der geologischen Kartenaufnahme beschäftigten.

Im östlichen und im südöstlichen Theile unseres Gebietes hat Lipold gearbeitet (siehe den 12. Jahresbericht des Werner-Vereines, Vereinsjahr 1862, Brünn 1863, Seite 11 etc.). Er kam bis in die Gegend von Knihnitz, Braunöhlhütten, Tattenitz und Schildberg. Man kann hier auch den Bericht desselben Autors über die Aufnahmen im nordwestlichen Mähren vergleichen, der im 10. Bande des Jahrbuchs der geologischen Reichsanstalt (pag. 219, siehe auch Verhandlungen in demselben Band, pag. 13) abgedruckt ist. In der Gegend von Knihnitz

hat überdies damals auch Wolf Untersuchungen gemacht. (Vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1861—62, Verh. pag. 20.)

Lipold nahm ferner die Gegend von Abtsdorf und Katzelsdorf zwischen Zwittau und Böhmisch-Trübau auf (Jahrb. d. geol. R.-A., 12. Bd., Verh. pag. 252), und Wolf (Jahrb. d. geol. R.-A, 14. Bd., pag. 463) beschäftigte sich mit der geologischen Kartirung der Umgebung von Landskron, wobei er bis Weipersdorf, Nepomuk und Johnsdorf gelangte. Paul, dem bald darauf ebenfalls ein Theil der Aufnahme im östlichen Böhmen anvertraut war, kartirte bei dieser Gelegenheit die Umgebung von Wildenschwert und Böhmisch-Trübau, worüber man in seinem Bericht über die geologischen Verhältnisse des nördlichen Chrudimer und des südlichen Königgrätzer Kreises im östlichen Böhmen (Jahrb. d. geol. R.-A., 13. Bd., 1868, pag. 451) einige Angaben findet.

Das sind im Wesentlichen die Arbeiten, welchen die im Archiv der k. k. geologischen Reichsanstalt aufbewahrten, auf unsere Gegend Bezug habenden Karten ihr Entstehen verdankten, und insoferne diese Aufnahmen die wesentlichste Grundlage für die von mir selbst ausgeführte Untersuchung bildeten, mussten sie hier an erster Stelle angeführt werden. Bemerkt mag dabei nur noch werden, dass der Antheil, den jeder der eben genannten Autoren an dem Zustandekommen unserer alten Karten hatte, sich heute nicht mehr ganz genau feststellen lässt, ebensowenig wie dies für die Gegend um Olmütz gelang, worüber ich mich in der Einleitung zu meiner Beschreibung der Gegend von Olmütz (Jahrb. d. geol. R.-A. 1893, pag. 403) bereits ausgesprochen habe.

Von anderen Karten kommt hier nur noch die vom Comité für die Landesdurchforschung von Böhmen publicirte Geologische Karte von Böhmen (Section VI, entworfen von Krejčí, Prag 1891) in Betracht, welche im Maßstabe von 1 : 200.000 den zu Böhmen gehörigen Theil unseres Gebietes mit umfasst. Dieselbe schliesst sich vielfach an die Aufnahmen der von der k. k. geologischen Reichsanstalt nach Böhmen entsendeten Geologen an, bringt aber bezüglich der Kreideformation eine etwas mehr in's Einzelne gehende Auffassung zur Geltung.

Eine Besprechung oder Aufzählung der übrigen Literatur, die für die zu beschreibende Gegend von grösserer oder geringerer Bedeutung ist, will ich an dieser Stelle unterlassen. Es sind zahlreiche Schriften aus älterer und neuerer Zeit, welche da erwähnt werden müssten. Ich werde indessen nicht verfehlen, an den geeigneten Stellen der folgenden Abhandlung die entsprechenden Citate mitzutheilen, und ich hoffe, dass man bei aufmerksamer Durchsicht dieser Abhandlung bezüglich der Literaturbenützung keine allzu wesentlichen Lücken entdecken wird. Sollte mir aber trotz aller Aufmerksamkeit eine oder die andere Notiz entgangen sein, dann bitte ich um freundliche Nachsicht. Es handelt sich übrigens bei dieser Literatur mitunter auch um Monographien allgemeineren Inhalts, welche stellenweise auf Theile unserer Gegend Bezug nehmen, wie dies beispielsweise bei den Schriften von Frič über die böhmische Kreide der Fall ist, oder es handelt sich zuweilen um Localbeschreibungen,

wie Reichenbach's geologische Mittheilungen aus Mähren, bei welchen, theilweise im Anschluss an die Schilderung benachbarter Gegenden, Beobachtungen über einzelne, uns interessirende Oertlichkeiten oder Gebietstheile mitgetheilt wurden. Eine grössere, wenn nicht das ganze Gebiet, so doch dessen Hauptmasse behandelnde Schilderung existirt, abgesehen von der schon erwähnten schönen Abhandlung von Reuss, zur Zeit nicht. Der einzige Versuch einer zusammenfassenden Beschreibung aus etwas neuerer Zeit ist in einem Buche des schon erwähnten Herrn A. Czerny enthalten [1]), welches zwar ebenfalls nicht unser Gesammtgebiet, aber doch einen grösseren Theil desselben, nämlich den Bezirk von Mährisch-Trübau, zur Darstellung bringt. Dieses verdienstliche Werk enthält indessen hauptsächlich rein geographische und historische Daten und das geologische Capitel desselben (pag. 10—18 l. c.) ist sehr knapp gehalten.

Zur topographischen Orientirung.

Das darzustellende Gebiet ist durchgängig ein nicht sehr hohes Bergland, welches im Wesentlichen einen Theil des böhmisch-mährischen Grenzgebirges bildet, für welches bekanntlich ein guter geographischer Name bis jetzt noch fehlt. Nur im äussersten Nordosten des Gebietes, in der Gegend von Schildberg, gehört jenes Bergland bereits den Sudeten an, ohne dass sich jedoch daselbst vom geographischen Standpunkte aus [2]) eine feste Grenze zwischen den be-

[1]) Der politische Bezirk Mährisch-Trübau, ein Beitrag zur Heimathskunde. Mährisch-Trübau 1882. Selbstverlag des Verfassers. 163 Druckseiten.

[2]) Ich bin der Ansicht derer, die da meinen, dass rein geographische, bezüglich morphologische Thatsachen bei Gebirgseintheilungen vor geologischen Beziehungen den Vorzug verdienen, da die Einführung der letzteren bei den betreffenden Gliederungsversuchen nicht allein zu Unbequemlichkeiten, sondern auch zu groben Inconsequenzen und oft geradezu zu Absurditäten führt, wie ich das schon bei früheren Gelegenheiten ausgesprochen habe (vergl. Mitth. d. k. k. geogr. Gesellsch. in Wien 1892, pag. 147, und Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A. 1893, pag. 30 in der Anmerkung). Es handelt sich ja doch um die Verhältnisse von heute, die durch solche Eintheilungen übersichtlich gemacht werden sollen, nicht um Verhältnisse der Vergangenheit. Da überdies die geologische Vergangenheit einer Gegend zumeist recht wechselnde Bilder zeigt, so stehen die Anhänger geologischer Gebirgseintheilungen natürlich stets vor der Frage, welche Phase der früheren Perioden sie als massgebend bei ihren Versuchen ansehen wollen, eine Frage, die doch jeweilig nur sehr willkürlich beantwortet werden kann. Da ist es wohl besser, man hält sich gleich an den Zustand, der das Endergebnis aller früheren Vorgänge darstellt, das ist an die gegenwärtige Oberflächengestalt.

Wenn man von diesem Standpunkte aus grössere Tiefenlinien als massgebend für die Trennung von Gebirgen auffasst, so bildet in Mähren bekanntlich das Marchthal die Scheide zwischen den Sudeten und dem böhmisch-mährischen Gebirge, während die letztgenannte Erhebung in Böhmen nach Norden oder Nordwesten zu von dem Elbthal begrenzt wird. Zwischen dem oberen Marchthal und dem oberen Elbthal ist jene Grenze indessen nicht bestimmt ausgesprochen. Die Sudeten sind dort mit dem böhmisch-mährischen Gebirge verwachsen.

Solche Schwierigkeiten für die Abgrenzung zweier Gebirgssysteme brauchen übrigens nicht gegen das morphologische Princip bei derartigen Eintheilungen in's Feld geführt zu werden. Das rein geologische Princip hat in diesen Fällen nicht geringere Schwierigkeiten zu überwinden.

treffenden Gebirgssystemen ziehen liesse. Vielleicht darf man diese Grenze vom Marchthal über den Hambalek-Pass nach Schildberg und von dort über Böhmisch-Rothwasser nach dem Adlerfluss führen, vielleicht auch zieht man es vor, aus dem Marchthal längs der Sazawa nach der Gegend von Landskron und von dort nach der Adler zu gelangen.

Die Erhebung des ganzen Gebietes über das Meer beträgt durchschnittlich mindestens gegen 450 *m*. Der tiefste Punkt desselben liegt noch 306 *m* hoch und befindet sich dort, wo der Zwittawa-Fluss bei Switawka die Südgrenze des Kartenbereichs verlässt. Der höchste Punkt des Gebietes ist der 829 *m* hohe Wachberg bei Neudorf nordwestlich von Schildberg. Sonst haben die meisten Bergkuppen über 500 *m*.

Besonders zu erwähnen wären vielleicht noch die Pustina (626 *m*) östlich von Schildberg, der Wachberg (713 *m*) westlich vom Zottküttl, die Zuckerbaude (589 *m*) östlich von Tattenitz, der Ostrý vrch (620 *m*) bei Schubirzow südöstlich von Gewitsch, der Husak (621 *m*) bei Türnau und der Babylon (676 *m*) bei Brodek, welche sämmtlich den östlichen, aus älteren Gebilden zusammengesetzten Theilen des Kartenbereichs angehören.

Die westlicher gelegenen Bergkuppen stehen im Allgemeinen hinter den Kuppen des Ostens an Höhe nicht wesentlich zurück. Zu relativ bedeutenden Höhen steigt das Bergland von Oels und Bistrau an. Die meisten Kuppen haben dort zwischen 600 und 700 *m* Seehöhe, und der Horní les südwestlich von Bistrau erreicht sogar 775 *m*. Es zeigt sich auf diese Weise, dass im Südwesten und im Nordosten des gesammten Kartenbereichs die bedeutendsten Erhebungen auftraten. Wenn wir indessen von den altkrystallinischen Bergen bei Oels und Bistrau absehen, welche als dem Arbeitsgebiet des Herrn Rosiwal angehörig nicht mehr in den Rahmen unserer Beschreibung fallen, so haben doch auch die im Bereich der Kreideformation in den westlicheren Theilen unseres Gebietes aufsteigenden Berggipfel stellenweise noch immer relativ ansehnliche Erhebungen. Der Findeis und der Draschersberg bei Dittersbach nördlich Bistrau erreichen bei 684 *m*, der Hornberg südlich von Schönhengst hat 660 *m*, der Blosdorfer Wald 649 *m* und die Hochkoppe westlich von Rudelsdorf 603 *m* Seehöhe.

Im Allgemeinen bestehen aber, abgesehen von der Gliederung dieses Berglandes durch Thalfurchen, keine besonders auffallenden Höhenunterschiede zwischen den jeweilig benachbarten Gebirgsmassen, und es ist selten, dass sich einzelne Kuppen in dominirender Weise über ihre Umgebung erheben, wie dies allenfalls der Wachberg bei Zotküttl thut. Nur diejenigen Berge, welche sich inmitten der breiten und sozusagen doppelten Terraindepression befinden, welche aus der Gegend von Landskron und Mähr.-Trübau sich einerseits gegen Krönau hinzieht und sich andererseits nach einer kleinen Unterbrechung in der „kleinen Hanna“ gegen Boskowitz zu fortsetzt, besitzen ihrer mehr oder minder isolirten Lage wegen einen bestimmter ausgeprägten individualisirten Charakter, wofür der Schlossberg von Rudelsdorf, der Reichenauer Berg und der Eichwald bei Mährisch-Trübau

als Beispiele gelten können. Trotz theilweise minder bedeutender absoluter Erhebung gehören gerade diese Berge zu den Wahrzeichen der sie umgebenden Landschaft.

Die obgenannte Terraindepression aber gehört ihrerseits zu den eigenthümlichsten Erscheinungen im orographischen Bilde unseres Gebietes, und wir werden auch wegen der Bedeutung, die sie in geologischer Hinsicht besitzt, im Verlaufe der weiteren Auseinandersetzungen mehrfach Gelegenheit haben, auf dieselbe zurückzukommen.

Wenngleich aus dem Gesagten geschlossen werden kann, dass das besprochene Bergland keine grossartigen Scenerien aufzuweisen im Stande ist, ist dasselbe doch reich an überaus reizvollen Landschaftsbildern, welche besonders in den verschiedenen Thälern oder an den unmittelbaren Rändern derselben zu oft überraschender Geltung kommen.

Die Gewässer dieser Thäler gehören theils dem Stromgebiete der Elbe, theils dem der Donau, bezüglich der March an. Daraus ergibt sich, dass die grosse europäische Wasserscheide durch das zu beschreibende Gebiet hindurchzieht.

Zum Stromgebiet der Elbe gehören die stille Adler, welche in der Gegend von Wildenschwert mit einem Stück ihres Laufes in unser Gebiet hereintritt, und einige kleine, diesem Flusse zuströmende Bäche, wie die aus der Gegend von Böhmisch-Trübau kommende Třebovka sowie der bei Liebenthal und der bei Rothwasser vorübergehende Bach. Desgleichen sind hier die Bäche von Jansdorf und Lauterbach (nordwestlich von Zwittau) zu erwähnen.

Einen viel bedeutenderen Flächenraum nehmen die zum Flussgebiet der March gehörigen Landschaften unseres Gebietes ein. Dieselben theilen sich in die Gebiete einiger wichtiger Nebenflüsse der March. Im Nordosten des Gebietes haben wir da die Zohse (slavisch Sazawa) zu erwähnen, welche in der Gegend nordöstlich von Landskron entspringt und bei Hochstein den von Schildberg kommenden Friesebach aufnimmt. Eine bedeutende Rolle spielt dann auch der Trübe-Fluss (slavisch Třebuvka [1]), welcher aus verschiedenen Bächen bei Mährisch-Trübau zusammenfliesst, unterhalb Türnau den Netzbach (die Nečawa) aufnimmt und bei Braunöhlhütten unser Gebiet verlässt. Endlich ist hier die Zwitta oder Zwittawa zu erwähnen, welche oberhalb Zwittau entspringt und die während ihres Laufes in unserem Gebiet vor ihrem bei Switawka erfolgenden Austritt aus demselben eine Reihe von Bächen aufnimmt, unter denen die bei Lettowitz einmündende Křetinka der wichtigste ist. Bemerkt muss aber werden, dass jene oben bereits genannte Terraindepression, in welcher Landskron und Mährisch-Trübau gelegen sind und zu deren directer oder indirecter Fortsetzung das Krönauer Thal wie die kleine Hanna zwischen Türnau, Gewitsch und Knihnitz gehören, keinem einheitlichen Flusssystem entspricht, sondern durch verschiedene Wasserscheiden inmitten ihres Verlaufes sich auszeichnet.

Politisch gehört der grössere Theil des ganzen in Rede stehenden Gebietes zu Mähren, der kleinere zu Böhmen. Der mährische

[1]) Nicht mit der bei Böhmisch-Trübau fliessenden Třebovka zu verwechseln.

Theil umfasst die Umgebungen der Städte, bezüglich Marktflecken Schildberg, Mährisch-Trübau, Zwittau, Brüsau, Lettowitz, Türnau, Gewitsch und Knihnitz, während die Stadt Boskowitz unmittelbar südlich ausserhalb des Kartenbereichs (südlich von Knihnitz) gelegen ist und das erst vor einigen Jahren zur Stadt erhobene, theilweise im Bereich des Olmützer Blattes befindliche Brodek nur mit einer Hälfte seiner Wohnplätze in unser Gebiet herübergreift. Der böhmische Theil des letzteren umfasst die Umgebungen der Städte und Marktflecken Landskron, Liebenthal, Wildenschwert, Böhm.-Trübau und Abtsdorf, er reicht westlich von Zwittau bis in die Nähe der Stadt Polička und westsüdwestlich von Böhmisch-Trübau liegt unmittelbar hinter der Grenze unseres Gebietes die Stadt Leitomischl, während das Städtchen Brandeis an der Adler nordwestlich von Wildenschwert ebenfalls nur wenig von der Gebietsgrenze entfernt ist.

Der sogenannte Schönhengster Gau, der seinen Namen von dem Gebirgsdörfchen Schönhengst zwischen Zwittau und Mährisch-Trübau führt und welcher (unabhängig von politischen Eintheilungen) die von deutscher Bevölkerung bewohnten Gegenden um Zwittau, Mährisch-Trübau und Landskron in sich begreift, fällt ganz in den Bereich unserer Beschreibung.

Ich habe einen Augenblick daran gedacht, den Namen dieses Schönhengster Gaues im Titel dieser Abhandlung zu verwerthen, weil in unserem Gebiete eine die übrigen Ortschaften an Bedeutung wesentlich überragende grössere Stadt nicht existirt und es mir deshalb nicht leicht fiel, eine treffende und dabei kurze Bezeichnung für den in dem Titel nothwendigen Hinweis auf die zu beschreibende Gegend zu finden; da aber das fragliche Gebiet ausser dem Schönhengster Gau auch viele von Slaven bewohnte Landstriche einschliesst, wäre jene Bezeichnung zu eng gewesen. Ich zog es daher vor, in dem Titel die Namen zweier Städte zu nennen, von denen die eine zu Böhmen, die andere zu Mähren gehört und die nicht beide zugleich im Bereiche blos eines der zur Beschreibung gelangenden Kartenblätter gelegen sind.

So wie ich das bei ähnlichen Gelegenheiten bereits gemacht habe, werde ich auch diesmal der besseren Uebersichtlichkeit wegen das ganze Gebiet in eine Reihe von Abschnitten zerlegen, weil dies für die etwaige spätere Localforschung, bezüglich für Studien zu bestimmten praktischen Zwecken, welche in der Regel an einzelne Localitäten oder Landstriche anknüpfen werden, am nützlichsten schien.

Die Gegend östlich von Knihnitz.

Wir wollen zunächst den südlichen Theil des östlich der kleinen Hanna sich erhebenden Berglandes zur Besprechung bringen.

Die grösste Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung zeigt dieser Terrainabschnitt in der zunächst nordöstlich von Boskowitz gelegenen Gegend zwischen Knihnitz, Schebetau und Okrouhla. Hier tritt der nördlichste Ausläufer des bekannten Syenites von Brünn und Blansko

zu Tage, um welchen sich eine Reihe zumeist älterer Schichtgebilde gruppiren, welche dem Devon, dem Culm und dem Perm angehören, während ein relativ geringer Raum von übergreifenden Bildungen der Kreide und des Neogens eingenommen wird.

Wenn man von Boskowitz kommend in das waldige Belathal einbiegt, so befindet man sich bei der Südgrenze des auf unserer Karte dargestellten Terrains bereits im Syenit, dessen Zusammenhang mit der Hauptmasse des Syenits von Blansko bei Boskowitz nur oberflächlich durch Kreidebildungen unterbrochen erscheint. Der Syenit im Belathal wird stellenweise durch Zurücktreten des Hornblendegehaltes und das grössere Hervortreten von Glimmer und Quarz etwas granitisch. Theilweise enthält er hier auch rothen Feldspath [1]), während der Feldspath dieses Massengesteins sonst in der Regel hell gefärbt erscheint. Im Ganzen aber mag die Beschaffenheit unseres Gesteins nicht sehr von der Durchschnittsbeschaffenheit desselben abweichen, wie man sie in den um Blansko herum entwickelten Varietäten desselben zu Gesicht bekommt [2]).

Dieser Syenit oder Granit-Syenit, wie man ihn nach dem Vorgange von Makowsky und Rzehak allenfalls auch nennen kann, stellt sich auf unserer Karte als eine gegen NNO sich verschmälernde Partie dar, welche das östliche Gehänge des Belathales bis in die Nähe von Mölkau zusammensetzt, auf der Westseite jenes Thales aber sich weiter nach Norden erstreckt und die Bergkuppen Douby, Prihon und Mojetin bildet. Die letztgenannte 606 *m* hohe Kuppe und ein 615 *m* hoher (namenloser) Gipfel in deren Nähe, erscheinen als die nördlichsten und zugleich höchsten Erhebungen des ganzen Zuges, so weit derselbe in unser Gebiet hereinreicht [3]).

Um uns nun von der Art der Begrenzung dieses Gesteinszuges für die Gegend östlich von Knihnitz Rechenschaft zu geben, wenden wir uns zunächst nach Osten und verfolgen dabei zuerst den von Boskowitz, bezüglich vom Belathale über Wratikow nach Okrouhla

---

[1]) Nach Reichenbach (Geol. Mitth. aus Mähren, Wien 1834, pag. 45) würde sich eine fleischrothe Varietät des Syenits immer dort einstellen, wo die Grenze des Syenits gegen das denselben überlagernde Unterdevon in der Nahe ist, von welchem letzteren sogleich die Rede sein soll. Vergl. auch l. c. pag. 75.

[2]) Ueber die Einzelheiten der ziemlich mannigfaltigen petrographischen Beschaffenheit des betreffenden Syenites hat sich kürzlich v. Tausch in seinem Aufsatz „über die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine, sowie über die sedimentären Ablagerungen nördlich von Brünn" (Jahrb. d. geol. R.-A. 1895) ausführlich vernehmen lassen und bei dieser Gelegenheit auch das Wesentliche aus den früheren darauf bezüglichen Arbeiten von Makowsky, Rzehak und Reichenbach mitgetheilt.

Da der Name Syenit auf einzelne Gesteinstypen des betreffenden Gesteinszuges nicht recht passen will, hat Tausch vorgeschlagen, letzteren unter der Bezeichnung Brünner Eruptivmasse zusammenzufassen. Das ist indessen ein so unhandliches Wort, dass ich des bequemeren Ausdruckes wegen in der Regel vorziehen werde, für die bezüglichen Gesteine die Bezeichnung Syenit in hergebrachter Weise anzuwenden, wenn ich dieses älteren Massengesteins im Verlauf der folgenden Schilderung Erwähnung thue.

[3]) Uebrigens bildet das in Rede stehende Gestein auch weiter südlich, im Bereich des Kartenblattes Blansko zumeist keine höheren Kuppen, sondern setzt vielfach niedrigere Berge zusammen. Nur im Walde westlich Blansko und besonders im Škatuleč südlich von Boskowitz (652 *m*) erreicht es bedeutendere Seehöhen.

führenden Weg, welcher, da Wratikow noch ausserhalb des Bereiches unserer Karte, wenn auch knapp an dessen Grenze liegt, in seinem südwestlichen Theile leider nicht mehr auf dieser Karte zur Darstellung kommt [1]).

Unten im Thale sieht man den Syenit vor der Abzweigung des Weges nach Wratikow mächtige Felsen bilden, welche eine grobmassige Bankung zeigen, ein Verhältnis, welches auch weiter nördlich noch eine Strecke lang an den Syenitfelsen bemerkbar wird. Das Fallen dieser Bänke ist ein westliches. Beginnt man nun nach Wratikow hinaufzusteigen, so gewahrt man, dass der Syenit anfängt, sich in schieferigen Lagen abzusondern, denen hier allerdings noch massige, aber zu Grus zerfallende Partien eingeschaltet sind. Diese schieferigen Lagen fallen zum Theil ebenfalls westlich. Doch lässt sich das nicht in jedem Falle sicher beurtheilen. Bemerkt darf dabei werden, dass bereits Baron Karl Reichenbach [2]) das Auftreten von „Syenitschiefern" an den Rändern der fraglichen Syenitmasse constatirt hat, von welchen Schiefern er im Zweifel blieb, ob er sie noch dem Syenit oder bereits seinem sogenannten „Lathon" zurechnen sollte, einem eigenthümlichen, meist wenig mächtigen Schichtencomplexe, den er, wie sich in den letzten Jahren mehr und mehr herausgestellt hat, mit Recht dem englischen Oldred gleichstellte.

Eigenthümlich ist jedenfalls die erwähnte Bankung des Syenits, wie nicht minder die Wechsellagerung der zuletzt besprochenen Schiefer mit massigen Bänken desselben Gesteins. Diese Thatsachen geben der Meinung Reichenbach's einen gewissen Anhalt, der die Frage der Schichtung des Syenits für durchaus discutirbar hielt und der sich deshalb sogar eine zonale Gliederung des ganzen Syenitzuges vermuthungsweise zurecht legte [3]), worin ihm später, wenn schon nicht bezüglich dieser zonalen Gliederung, so doch hinsichtlich der Schichtung L. v. Tausch wenigstens im Allgemeinen zuzustimmen geneigt war [4]).

Sollte eine ähnliche Ansicht begründet und sollte man deshalb nicht geneigt sein, für weitere tektonische Betrachtungen den Syenit als ein Ganzes den Bildungen seiner Nachbarschaft gegenüberzustellen, dann würde die Richtung des Fallens der betreffenden Bänke an den vorhin angegebenen Stellen allerdings nicht mit der östlichen Fallrichtung der kalkigen Devon-Schichten harmoniren, welche, wie sogleich gezeigt werden soll, den Syenit auf seiner Ostflanke bei Wratikow begleiten, von welchem sie dort nur durch relativ wenig mächtige unterdevonische Ablagerungen getrennt sind.

Man könnte da fast auf den Gedanken einer erheblichen Discordanz zwischen dem Syenit und dem östlich fallenden Theil des

[1]) Man befindet sich dort im Bereich des von Leopold v. Tausch aufgenommenen Kartenblattes Blansko.

[2]) Geologische Mittheilungen aus Mähren: Geognostische Darstellung der Umgebungen von Blansko, Wien 1834, pag. 34. Vergl. auch pag. 79.

[3]) Vergl. l. c. pag. 44, 41, 49, 51 und 68.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. für 1895, pag. 283, vergl. dort insbesondere die Anmerkung und pag. 286. Betreffs der Bedenken des Autors gegen die zonale Gliederung aber siehe pag. 285.

Devons kommen, sofern es zwischen derartigen Bildungen überhaupt eine Anwendung der Begriffe von concordanter und discordanter Lagerung geben kann. Man könnte aber auch annehmen, dass hier am Rande des Syenits lokal eine Ueberkippung stattfindet, ähnlich wie man sie bei Adamsthal[1]) kennt, und dass diese Ueberkippung etwas weiter östlich in das normale Fallen übergeht, als welches eben, wie schon Reichenbach (l. c. pag. 89) hervorhob, in dieser Region das ostwärts gerichtete zu betrachten ist. Mit anderen Worten, man könnte sich die Schichtenaufrichtungen in dieser Gegend im Sinne eines umgekehrten Fächers geordnet denken, und ich meinerseits war durchaus geneigt, dieser Annahme den Vorzug zu geben, als ich die betreffende Localität besuchte.

Jedenfalls entspricht dieser Vorstellung das Verhalten derjenigen Bildungen thatsächlich am besten, die bei der Fortsetzung unseres Weges nunmehr angetroffen wurden.

Bald streichen nämlich steil gestellte, seidenglänzende Schiefer über den Weg, deren Schichtenköpfe nach Stunde 2 verlaufen. Dieselben erinnern in vieler Hinsicht an die in meiner Arbeit[2]) über Olmütz beschriebenen Schiefer von Ludmirau und Jalowce, welche dort das Unterdevon repräsentiren und denen ich bezüglich ihres geologischen Alters unsere hiesigen Schiefer ohne Weiteres gleichstelle. Wir hätten also nach dem am Rande des Syenits beobachteten Westfallen etwas östlicher eine mehr oder minder verticale Aufrichtung der Schichten zu constatiren, worauf dann noch weiter nach Osten das Ostfallen der mitteldevonischen Kalke sich einstellt.

Die besprochenen seidenglänzenden Schiefer sind übrigens nicht die einzigen Vertreter des Unterdevons in dieser Gegend. Reichenbach (l. c. pag. 82) fand bei Wratikow auch „bunte“ Schiefer, welchen eine ähnliche Stellung zwischen dem Syenit und dem gleich näher zu erwähnenden Devonkalk zukommen soll, wie wir sie für die eben genannten glänzenden Schiefer kennen gelernt haben. Desgleichen spricht derselbe Autor (l. c. pag. 66 u. 84) von den Quarzconglomeraten, die in dieser Gegend anstehen und die gleichfalls einen Theil seines „Lathon“ ausmachen. Endlich sah Tausch[3]) in der Nachbarschaft, etwas südlich von Wratikow auch eine Art von graphitischem Schiefer, der nach seiner Angabe dem Unterdevon angehört.

Nicht alle diese Bildungen sind auf dem von mir speciell beschriebenen Wege deutlich sichtbar, namentlich nicht bezüglich ihrer etwaigen Schichtenstellung. Doch entsprechen sie, wie wir übrigens später noch sehen werden, fast sämmtlich unzweifelhaften unterdevonischen Gesteinstypen, die anderwärts in Mähren beobachtet wurden, und namentlich die Quarzconglomerate stellen einen nicht selten wiederkehrenden Theil dieser Schichtgruppe vor[4]). Höchst auf-

[1]) Dieser beliebte Sommeraufenthalt vieler Brünner liegt südlich ausserhalb unseres Gebiets. Von dem dortigen Ostrande des Syenits wird etwas später noch kurz die Rede sein.

[2]) Tietze: Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Olmütz. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 122 und 126 des Separatabdruckes.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. für 1895, pag. 336.

[4]) Vergl. z. B. meine Arbeit über Olmütz l. c. pag. 120, 121 und 125.

fällig erscheint mir jedoch die Angabe Reichenbach's, derzufolge das Unterdevon bei Wratikow und Hradkow „nur ziemlich horizontale Straten" aufweisen solle, welche sich schwach gegen Osten neigen [1]).

Da indessen die Beobachtungen des Genannten nach seinen Aeusserungen [2]) hauptsächlich etwas südlich von Wratikow und zwar an dem Bache gemacht wurden, der von Walchow kommend zwischen Wratikow und Hradkow fliesst, da ferner dieser Bach eine grossentheils meridionale, also ungefähr dem hiesigen Schichtstreichen entsprechende Richtung einhält, weshalb er selbst bei steilerer Schichtenstellung ungefähr horizontal aussehende Grenzlinien zwischen den betreffenden Schichten blosslegen muss, so könnte Reichenbach die von ihm beobachteten Verhältnisse unrichtig interpretirt haben. Leider lässt uns die neuere Schilderung von Tausch für diesen Fall im Stich; sonst würden wir vielleicht erfahren, dass es mit der angeblichen Horizontalität des Unterdevon zwischen Hradkow und Wratikow sein eigenthümliches Bewenden hat, wenn man nicht auf kurze Distanzen einen gänzlichen Wechsel der Lagerungsverhältnisse für möglich hält.

Wir gehen aber jetzt weiter nach Osten zum Dorfe Wratikow selbst und gelangen nunmehr zu den dortigen Kalken.

Den Weg zum Dorfe aufwärts weiter verfolgend, trifft man dieselben noch vor der dortigen Kapelle. Es sind Kalksteine, welche die Beschaffenheit der typischen devonischen Kalke Mährens besitzen. Am Ende des Dorfes auf der Höhe sieht man dann Steinbrüche, in welchen der hier dunkle Kalk abgebaut wird. und ein Streichen in Stunde 2 bei steilem Ostfallen erkennen lässt. In dem unteren dieser Brüche wird der Kalk von mürben verwitterten Schiefern überlagert, welche aber auch den Kalk des oberen Steinbruches bedecken und jedenfalls in innigem Zusammenhange mit dem Kalk überhaupt stehen.

Ich wurde hier sofort an die Schiefer erinnert, welche bei Sternberg und Grügau im Hangenden der dortigen Devonkalke auftreten [3]) und gleich denen wir auch hier Vertreter des Oberdevons vor uns zu haben vermuthen könnten. Dabei ist freilich zu erwägen, dass der Kalk des oberen Steinbruches von Wratikow im scheinbaren Hangenden der Schiefer des unteren Steinbruches sich befindet und dass man zwischen dem unteren und oberen Steinbruch beinahe eine Längsverwerfung annehmen muss, um das nochmalige Auftreten des Kalkes im oberen Steinbruch zu erklären, wenn man in den Schiefern eben einen bestimmten Horizont voraussetzen will [4]). Andererseits darf wieder nicht übersehen werden, dass auch bei Sternberg und Grügau die bewussten Schiefer trotz ihrer im Ganzen höheren Lage von den in der Hauptsache etwas älteren Kalken nicht ganz scharf getrennt sind und dass in Mähren überhaupt die Abtrennung eventuell oberdevonischer Bildungen von den mitteldevonischen sich nicht überall

---

[1]) l. c. pag. 71; vergl. auch 72 und vielleicht 84.

[2]) l. c. pag. 76, 17, 23.

[3]) Vergl. meine Arbeit über die Gegend von Olmütz, Seite 148 des Separatabdruckes.

[4]) Auf der Karte habe ich im gegebenen Falle schon des beschränkten Raumes wegen auf die Hervorhebung der Schiefer verzichtet.

leicht durchführen lässt, wie dies die Verhältnisse am Hadiberge bei Brünn beweisen.

Die Schiefer im Hangenden unseres Kalkes sind übrigens gerade bei Wratikow auch schon von Reichenbach beobachtet worden, der in denselben einen Uebergang des von ihm für Bergkalk gehaltenen Kalkes in die Dachschiefer erblickte, welche in dem darauf folgenden Culm vorkommen, den andrerseits der genannte Autor für gewöhnliches Carbon hielt. Er beschrieb (l. c. pag. 95) diese Schiefer als verschiedenfärbig, nämlich als „schwarzgrau, aschgrau, gelblichgrau, röthlichgrau bis roth, die Farbe fleckig vertheilt“. Auch erwähnte er, dass häufig platte Kalklinsen zwischen den Schiefern vorkommen, was ihre Verknüpfung mit dem darunter liegenden Kalk andeute.

Die Mächtigkeit des Kalkes bei Wratikow schätzte der Genannte (l. c. pag. 91) zu 100 *m*, was mir zu hoch gegriffen scheint. Die Mächtigkeit der oben erwähnten Schiefer dagegen gab er ziemlich richtig auf 15—20 *m* an.

Geht man nun von Wratikow nördlich gegen Mölkau zu, so bewegt man sich in der Fortsetzung des hier geschilderten devonischen Gesteinszuges, welcher im Osten von untercarbonischer Grauwacke überlagert wird, während er im Westen an den Syenit grenzt. Am constantesten, (wenn auch nicht überall genau längs des Weges) lässt sich der Kalk verfolgen, dessen Spuren eventuell auch auf den Ackerfeldern leicht kenntlich sind, während es für die denselben bedeckenden Schiefer wohl an geeigneten Aufschlüssen fehlt. An der Westseite des Kalkes tritt aber das Unterdevon hier in nicht weniger mannigfaltiger Form auf als bei Wratikow, wie wir sogleich sehen werden. Zunächst bestehen verschiedene Kuppen, welche neben dem Wege ungefähr an der Grenze der Ackerfelder gegen den zum Belathal hinabziehenden Walde auftreten, wie z. B. die auf der Generalstabskarte mit der Höhenangabe von 546 *m* bezeichnete Kuppe, aus Quarzit und hellem Quarzconglomerat, von welchen sich stellenweise zahlreiche Blöcke weit wald- oder thalabwärts verfolgen lassen, wenn auch die Spuren des Syenits andrerseits vielfach bis nahe an die Höhe des Belathalrandes reichen. Man darf sich eben durch das Vorkommen jener Blöcke über die Grenze zwischen Syenit und Unterdevon nicht irreführen lassen.

Bemerkenswerth ist übrigens auch hier, dass der Syenit in der Nähe der Grenze gegen die als Devon angesprochenen Bildungen fast durchwegs eine schiefrige Ausbildung zeigt und dass man hier stellenweise, wie z. B. gerade westlich der vorgenannten, 546 *m* hohen Kuppe geradezu Talkschiefer entwickelt findet, welche dort steil aufgerichtet sind und nordsüdlich streichen.

Bald sind wir nun auch in der Lage festzustellen, dass die Bildungen zwischen dem Syenit und dem devonischen Kalk hier nicht ausschliesslich aus den erwähnten Quarziten und Quarzconglomeraten bestehen. Begeben wir uns zu dem Kreuz, bei welchem der Weg von Mölkau nach Okrouhla von dem Weg nach Wratikow abzweigt und wo wir uns bereits an der Grenze des Devons gegen die Grauwacke befinden, so haben wir westlich unter uns einen am Waldrande gelegenen Wasserriss, durch welchen die

Gesteine des, nebenbei gesagt, hier ziemlich schmalen devonischen Zuges zu Tage gebracht werden. Man erkennt hier, dass unterhalb des Kalkes ausser Quarziten, hellen Quarzconglomeraten auch rothe Sandsteine und fein gefältelte Schiefer vorkommen, deren ursprüngliche Farbe meist dunkel ist, die aber zum Theil roth verwittern.

Leider war es mir nicht möglich, die genaue Aufeinanderfolge dieser Gesteine zu ermitteln, da deren Nachweis sich auf mehr oder weniger zahlreich im Bache umherliegende Stücke beschränkte und bei den stattgehabten Terrainrutschungen die direct anstehenden Partien verdeckt erschienen; aber so viel war gewiss, dass man es hier mit einem zusammengehörigen Schichtencomplexe zu thun hatte, dessen einzelne Typen einen grossen Theil der Gesteine des Reichenbach'schen Lathon repräsentiren, einer Formationsabtheilung, die in neuerer Zeit besonders durch Makowsky mit Recht wieder zu Ehren gekommen ist und in der wir mit dem letztgenannten Autor eine Vertretung des Unterdevons um so zweifelloser erblicken müssen [1], als auch Fossilfunde (bei Petrowitz) eine Bestätigung der alten Reichenbach'schen Voraussetzungen erbracht haben [2].

[1] Vergl. Makowský und Rzehak über die geol. Verhältnisse der Umgebung von Brünn in den Verhandl. d. naturf. Vereines in Brünn Jahrgang 1883, Brünn 1884, pag. 36 der Arbeit.

[2] Die Bezeichnung Unterdevon hat der Letztgenannte in seinem Buche allerdings nirgends angewendet. Durch den Vergleich des Lathon mit dem Oldredsandstone ist jedoch die betreffende Altersdeutung ohne Weiteres gegeben.

Ich möchte übrigens diese Gelegenheit benützen, einige Worte über die eigenthümliche Stellung zu sagen, die Reichenbach in der Literatur einnimmt, weil das Verständnis dieser Stellung für das Verständnis der wechselnden Ansichten über gewisse Fragen der mährischen Geologie nicht unwichtig ist.

Es ist ja nicht zu leugnen, dass Reichenbach, der kein eigentlich zünftiger Fachmann war, durch manche seiner oft phantastischen oder etwas mystischen Ansichten in geologischer und auch in anderer Beziehung (er war der Urheber der Theorie vom sogenannten Od) mit einigem Recht zu Widerspruch Anlass gab; aber es war deshalb noch nicht nöthig, das Verdienst zu verkennen, welches derselbe sich durch seine trotz einiger dabei vorgefallenen Irrthümer zumeist recht genauen Beobachtungen um die von ihm untersuchten Theile Mährens erworben hat.

Verschiedene der von ihm gegebenen Deutungen waren allerdings im Sinne unseres heutigen Standpunktes falsch, und die Wissenschaft kann Beyrich nur dankbar dafür sein, dass dieser das devonische Alter der von Reichenbach für Bergkalk erklärten Kalke schon 10 Jahre nach dem Erscheinen von Reichenbach's Buch erkannte (Karsten's Archiv, Berlin 1844) und auch zutreffendere Ansichten über die jetzt zum Culm und zum Perm gestellten Bildungen des fraglichen Gebietes aussprach, als sie von dem Autor des genannten Buches verlautbart worden waren. Aber das hindert nicht, dass wir heute das harte Urtheil, welches Reuss (im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 661) über Reichenbach's Arbeit fällte, ungerecht finden müssen und dass wir dieses Urtheil um so mehr bedauern, als es von einem Forscher herrührte, der selbst in hervorragend erfolgreicher Weise für die Erweiterung unserer Kenntnis über Mähren gewirkt hat und dessen Worte deshalb das Schwergewicht grosser Autorität besassen.

Durch eine solche Stellungnahme wurden nämlich nicht blos die (theilweise ja doch durch die Begriffe der damaligen Zeit entschuldbaren) Fehler Reichenbach's getroffen, es wurde auch das Brauchbare von dessen Arbeit discreditirt, und da Reuss speciell über das „Lathon" sich abfällig ausdrückte, wobei seine Meinung von anderen damals für Mähren massgebenden Geologen, wie Kötterle, getheilt zu werden schien, so konnte es geschehen, dass man neben anderen Feststellungen Reichenbach's vor Allem auch (und zwar theilweise bis in die

Wenn man von Süden kommend das Belathal bis Mölkau verfolgt, so gelangt man etwas unterhalb Mölkau zu einer Biegung des Thales und tritt aus dem Bereiche des Syenits in den der devonischen Zone ein. Gerade hier, wo man doch erwarten sollte, einen möglichst guten Durchschnitt durch die ganze uns interessirende Gesteinsfolge zu erhalten, versagen aber die bewaldeten Gehänge einen deutlichen Einblick in die Zusammensetzung des Gebirges. Man sieht auf der rechten (westlichen) Thalseite bei dem scharfen Bug, den das Thal macht, die syenitischen Schiefer, welche wir nun schon einigemal in der Nähe des Devons antrafen und die hier in Stunde 1 streichen und östlich, resp. ostsüdöstlich fallen, aber gerade die Stelle, an welcher das Unterdevon zu Tage treten sollte, wird von den Alluvionen des Bachbettes eingenommen, während am jenseitigen Ufer, dort, wo bei der Flussbeugung dieses Unterdevon thatsächlich am Gehänge vorhanden sein muss, eine dichte Vegetation und wohl auch Gehängeschutt das Studium erschweren. Auf diese Weise befindet man sich, wenn man dann ostwärts gehend die am Gehänge sich hinaufziehenden Häuser von Mölkau erreicht hat, bereits auf devonischem Kalk, der schon direct über der im Thal stehenden Mühle sichtbar wird und sich von dort südlich längs der genannten Häuserreihe bis zu dem Punkte in der Nähe der Wegtheilung Wratikow-Okrouhla verfolgen lässt, von welchem vorhin geredet wurde.

Verfolgt man nun aber das Belathal noch weiter nach Norden gegen die sogenannte Wilhelmssäge zu, so findet man nach kurzer Zeit, dass die Thalränder beiderseits aus Sandsteinen der Culmgrauwacke bestehen. Auf der westlichen Seite ist dies sicher bereits ein wenig nördlich von der Stelle der Fall, gegenüber welcher der von Osten kommende Beneschauer Graben in die Bela einmündet. Man ist also hier bereits in das Hangende des Devons eingetreten, welches bei Mölkau über das Thal streicht und dessen Spuren man deshalb jetzt am Westabhange des Thales aufzusuchen hat.

Bis ungefähr schrägüber der Mölkauer Mühle besteht dieser Westabhang noch ganz aus Syenit, bezüglich syenitischem Schiefer. Doch entblösst der Bach in der bezeichneten Gegend stellenweise nicht gerade anstehendes Gestein, sondern einen reichlich mit Syenit-

---

neuere Zeit hinein) dessen gute Beobachtungen über das mährische Unterdevon verkannte und vernachlässigte. Dennoch hatte gerade Beyrich, auf den sich Reuss dabei berief, die betreffenden Angaben (l. c. pag. 43) „wichtig für das Verständnis der geognostischen Verhältnisse des ganzen Gebirges" genannt und auch sonst (l. c. pag. 40) in anerkennender Weise sich über die von Reichenbach mitgetheilten Daten geäussert, unbeschadet seiner Meinungsverschiedenheit betreffs der Ansichten des letztgenannten Autors.

Wohl hat später H. Wolf (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1862, Verh. pag. 20) jene Angaben besser gewürdigt, aber seine Stimme verhallte ungehört, so dass es in der That erst Makowsky gewesen ist, dem es gelang, die Aufmerksamkeit der Geologen wieder auf die Existenz und die Beschaffenheit der Bildungen zu lenken, welche einst als „Lathon" in die Wissenschaft eingeführt wurden. Dadurch und durch unsere neueren Aufnahmen in Mähren konnte dann der Name Reichenbach's in geologischen Kreisen wieder rehabilitirt werden, ähnlich wie seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen auch die Untersuchungen jenes merkwürdigen Mannes über das „Od" nicht mehr in dem Masse belächelt werden, wie das früher der Fall gewesen ist.

brocken gemischten Lehm, welcher als quartäres Product uns diesmal nicht weiter direct interessirt. Indirect wird uns indessen durch dieses Gebilde die Nähe des Syenits verrathen.

Steigt man aber gradüber von der Einmündung des Beneschauer Grabens am Westgehänge des Belathals empor, so trifft man sehr bald wieder den Quarzit, den wir zwischen Wratikow und Mölkau kennen gelernt haben, und westlich dahinter sofort syenitischen Schiefer. Der Quarzit zieht sich nun oft felsbildend in nördlicher Richtung am Gehänge aufwärts (was vom Thal aus der Waldbedeckung wegen nicht bemerkt werden kann) und sehr bald zeigt sich auf der Ostseite des Quarzites auch wieder der devonische Kalk, der hier genau nordsüdlich streicht und unter 60 Grad östlich fällt. Im Walde versteckt (ungefähr östlich von der Kuppe Mojetin) befindet sich hier sogar ein kleiner Steinbruch im Kalke.

Der Kalkzug, den wir im Osten des Syenits nunmehr von Wratikow bis an die von der Wilhelmssäge nach Kapunat führende Fahrstrasse verfolgt haben, erleidet nördlich von diesem Wege eine kurze Unterbrechung. Es verläuft nämlich etwas nördlich von dieser Fahrstrasse ein Fussweg, welcher sowohl gegen Westen und Kapunat zu als gegen Osten und das Belathal zu sich als Hohlweg entwickelt, sobald er die Höhe des zu übersteigenden Rückens verlassen hat. In diesem Hohlwege trifft man nun auf der östlichen Seite herabgehend ausschliesslich die unterdevonischen Quarzite, bis man auf die vorhin erwähnten Grauwacken oberhalb der Wilhelmssäge stösst, so dass hier der Kalk sich nicht mehr normaler Weise zwischen Culm und Unterdevon einzuschieben scheint. Wir befinden uns hier eben in der tiefsten Einsattelung des zwischen dem Belathal und der kleinen Hanna verlaufenden Höhenzuges und an dieser Stelle scheint der Kalk durch Denudation (theilweise schon vor dem Absatz der Culmgrauwacke) entfernt zu sein, während die notorisch in Mähren gegenüber dem Devon discordante Grauwacke des Culm sich direct an die Unterlage des Kalkes angelagert hat [1]).

Kurz weiter nördlich kommt der Kalk wieder zum Vorschein und es hindert uns nichts vorauszusetzen, dass er unter der Grauwackendecke im Osten mit dem von Mölkau heranziehenden Kalk zusammenhängt. Der letztere tritt sodann nordöstlich vom Mojetinberge mächtiger auf und bildet südlich von dem von Kapunat nach der Wilhelmssäge führenden Wege eine grössere Kuppe [2]). Er streicht hier noch immer ungefähr nordsüdlich und fällt auch noch östlich ein. Hier befindet sich ein grösserer Steinbruch, welcher indessen

[1]) Diese Discordanz steht selbstverständlich nicht im Widerspruch damit, dass an verschiedenen Stellen in Mähren die devonischen und die untercarbonischen Schichten nach denselben Richtungen gleichsinnig einfallen. Wenn spätere Bewegungen beide Complexe gemeinsam ergriffen haben, wie das schliesslich gerade auch in der Umgebung des in der voranstehenden Schilderung besprochenen Syenits der Fall gewesen ist, dann ist ja eine gewisse Uebereinstimmung der Schichtenneigung beider Bildungen ganz natürlich. Vergl. hierzu übrigens meine Arbeit über Olmütz, pag. 157 incl. Anmerkung, sowie Makowsky und Rzehak l. c. pag. 63.

[2]) Auf der grossen Karte im Massstab 1 : 25.000 wird dieser Kuppe die Höhe von 549 *m* gegeben.

vornehmlich nicht mehr den grauen oder dunklen Kalk aufschliesst, den wir bei Wratikow und Mölkau antrafen, sondern einen festen, roth und grün gefärbten Flaserkalk, welcher mich sehr an den bekanntlich von F. Roemer (Jahrb. d. geol. R.-A. 1861—62, Verh. pag. 69) für oberdevonisch erklärten Kalk von Kiritein erinnerte, den ich vor einigen Jahren kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Es ist mir in der That wahrscheinlich, dass wir hier eine Vertretung des Oberdevon vor uns haben, wenn man auch in Ermangelung bezeichnender Versteinerungen darüber im Zweifel sein kann, ob es nothwendig ist, einer solchen Deutung auf der Karte Ausdruck zu geben. Vielleicht ist dies derselbe „rosenrothe Kalk", von dem Reichenbach (l. c. pag. 92) sagt, dass er bei Mölkau (Mlkov) vorkomme, da man ja diese Gegend zur Noth noch als zur Umgebung von Mölkau gehörig betrachten kann. Bezeichnend ist übrigens auch die Aeusserung des genannten, sehr guten Beobachters, er habe die Farbe des Kalkes „immer da in's Rothe sich wenden gesehen, wo die Schichten dem Hangenden sich nähern." Wenn das auch nicht überall zutrifft (der Clymenienkalk des Hadiberges bei Brünn ist dunkel gefärbt), so dürfte wenigstens so viel sicher sein, dass die röthlichen Varietäten nie den Liegendpartien des mährischen Devonkalks angehören[1]).

Uebrigens fehlen die dunklen Kalke, wie sie oft das Mitteldevon Mährens auszeichnen, in dieser Gegend auch nicht, denn knapp südlich von dem oben erwähnten Wege sieht man derartige Kalke, welche daselbst aber merkwürdiger Weise in Stunde $7^2/_3$ streichen und südwestlich fallen, was ich wohl auf eine locale Unregelmässigkeit zurückführen muss, welcher eine weitere Bedeutung wahrscheinlich nicht zukommt. Es müsste denn sein, dass diese Störung in einem gewissen Zusammenhange steht mit der ebenfalls so auffälligen westlichen Neigung des gebankten Syenits im Bela-Thal bei Wratikow (vergl. oben Seite [11] dieser Arbeit).

Jedenfalls treffen wir westlich von diesen Kalkvorkommnissen wieder die unterdevonischen Quarzite, während östlich davon beim Abstieg nach der Wilhelmssäge Grauwackensandsteine in Stunde 11 streichen und steil ostwärts fallen, also ganz regelrecht im Hangenden des Kalkes auftreten. Wir sind hier überdies schon nahe der Stelle, wo der ganze Zug vorcarbonischer Gesteine, welche sich um den Syenit von Boskowitz gruppiren, auch nach Norden zu ganz unter der Culmgrauwacke verschwindet. Dieser Zug reicht an der Terrainoberfläche jedenfalls nicht mehr bis zu der Strasse, welche von Schebetau neben der Kapelle der heiligen Barbara vorbei nach Pohora führt. Zweigt man von dieser Strasse ab, um auf einem etwas südlicheren Wege nach dem kleinen Thal von Kapunat und von dort nach Schebetau zu gelangen, so trifft man zunächst noch überall nur die Spuren von Grauwackensandsteinen, welche auch längs des auf der Höhe westlich der Karlsberger Mühle verlaufenden Fahrweges herrschen und die Kuppe des durch Promenadewege zugänglich gemachten, sogenannten Parapluieberges zusammensetzen. Aber am oberen Ende der Kapunater-

---

[1]) Auch bei Rittberg zeigt sich die rothe Färbung nur oben, wie in meiner Arbeit über Olmütz (pag. [58]) gesagt wurde.

Schlucht trifft man den hier weiss geaderten, bläulichen Devonkalk. Das ist der nördlichste Punkt seines Auftretens in diesem Zuge.

Der Kalk steht von hier aus in directem Zusammenhange mit dem Kalk, den wir nördlich der von Kapunat nach der Wilhelmssäge führenden Waldstrasse bemerkt haben. Er setzt sich aber auch über die Gegend des sogenannten Forellenteiches bis zu dem ebenfalls schon erwähnten Hohlwege fort, wo er zum Theil in mehr dünnschichtiger oder schieferiger Ausbildung den von dort beschriebenen unterdevonischen Quarzit an dessen Westseite begrenzt. Der Quarzit ist auf diese Weise für das kleine Gebiet, über welches er noch nördlich von dem Hohlwege verfolgt werden kann, beiderseits von Kalk begrenzt, während ein Durchschnitt durch den nördlichsten Zipfel des Kalkes den dort bereits unter seiner Decke verborgenen Quarzit nicht mehr aufweist. Andrerseits beobachtet man, die Schlucht von Kapunat hinabwandernd, die Culmgrauwacke auch auf der Westseite des Kalkes, wo sie nördlich der Schlucht noch in dem östlichen Theil des Schebetauer Schlossparkes vorkommt und südlich der Kapunater Schlucht den Kappellenberg von Kapunat zusammensetzt. Wir sind also in dieser Gegend am Ende oder wenn man will, am Anfang eines Schichtensattels, in dessen Mitte ein beiderseits von Grauwacke flankirter Aufbruch devonischer Gesteine statthat. Mit anderen Worten, wir sind hier in der Region angelangt, in welcher die den Syenit begleitenden und bedeckenden Gesteine von der einen Flanke des Syenits nach der anderen umbiegen, wie ich das schon in einem meiner ersten Reiseberichte aussprach[1]) und wie das besonders bezüglich des dabei mit in Frage kommenden devonischen Kalkes für dieselbe Region Baron Reichenbach und Baron Hingenau schon vor langer Zeit gewusst haben[2]).

Unsere Aufgabe ist nun, die Verhältnisse dieses Aufbruchs an der Westflanke des Syenits von hier aus südwärts zu verfolgen, wie wir die Verhältnisse dieses Aufbruches von Wratikow aus an der Ostflanke bis zum Untertauchen der älteren Gesteine unter die Grauwacke nach Norden zu verfolgt hatten.

Da ist zunächst zu erwähnen, dass die Culmgrauwacke südlich von Kapunat zwar eine Strecke lang nicht deutlich aufgeschlossen ist, dass aber die Anwesenheit derselben durch die Lesesteine auf den Feldern sich noch deutlich ankündigt. Nur der Kalk erleidet hier ähnlich wie nordwestlich der Wilhelmssäge und wohl aus denselben Gründen auf eine kurze Strecke eine Unterbrechung, indem dort die Grauwacke wieder einmal direct an den Quarzit zu grenzen scheint, so dass man, wenn man will, von Kapunat auf die Kuppe Mojetin gelangen kann, ohne den Kalk anzutreffen.

Am Nordabhang und am Nordwestabhang dieser Syenitkuppe trifft man fast ausschliesslich das Unterdevon, dessen Anwesenheit sich hier vornehmlich durch umherliegende Blöcke verräth und an

[1]) Bericht vom 10. Sept. 1890 aus Boskowitz, Verh. geol. R.-A. 1890 pag. 226.

[2]) Reichenbach l. c. pag. 29 u. 90 und Hingenau. Uebersicht d. geol. Verh. von Mähren und Schlesien. Wien 1852, pag. 63.

dessen Zusammensetzung hier ausser den Quarziten noch Quarzconglomerate und röthliche Sandsteine theilnehmen. Nur an einer räumlich sehr beschränkten Stelle gerade nördlich vom Mojetin tritt der Syenit noch einmal zu Tage. Es ist dies der allernördlichste Punkt seines Auftretens und man darf annehmen, dass hier die relativ dünne unterdevonische Decke des Syenits in Folge intensiver Denudation gleichsam ein Loch bekam, durch welches ihre Unterlage durchschimmert. Es spricht für die Genauigkeit und den Fleiss Reichenbach's, dass derselbe diese interessante Stelle bereits gekannt hat. Auf der seiner Arbeit beigegebenen Karte (so roh dieselbe auch im Allgemeinen ausgeführt ist), findet sich dieses letzte Auftreten des Syenits inmitten des „Lathon" im Wesen ganz zutreffend (wenngleich der Ausdehnung nach stark übertrieben) angegeben [1]).

Naturgemäss darf vorausgesetzt werden, dass unterirdisch der Syenit noch etwas weiter nach Norden reicht als dies seinem Erscheinen an der Tagesoberfläche entspricht. Wie weit aber jene unterirdische Verbreitung geht, ist insoferne zunächst unklar, als man nur sagen kann, er sei in der Gegend des später zu besprechenden Netzthales bereits sicher verschwunden. Unter dem dortigen Devon wird er nämlich nicht mehr angetroffen, und seine Stelle wird daselbst durch krystallinische Schiefer eingenommen.

Es ist das vielleicht nicht ganz gleichgiltig im Hinblick auf die Rolle, die man unserem Syenit betreffs der Entstehung der eigenthümlichen, durch das Vorkommen permischer und neogener Gesteine bezeichneten Terraindepression hat zuschreiben wollen, welche aus der Gegend westlich von Senftenberg bis südlich von Mährisch Kromau sich erstreckt und von deren theilweisem Verlauf durch unser Gebiet und die kleine Hanna bereits früher (Seite 7—8 dieser Abhandlung) die Rede war.

Lassen wir jedoch derartige Speculationen vor der Hand bei Seite und sehen wir uns wieder in der Umgebung des zu Tage tretenden Syenits näher um, so treffen wir westlich vom Mojetin wieder den von Grauwacke bedeckten devonischen Kalk über dem Quarzit, so dass uns (vergl. oben die Schilderung der Verhältnisse im Osten der Kuppe) ein von Westen nach Osten durch den Mojetin gelegter Durchschnitt den Syenit beiderseits von einer regelmässigen Aufeinanderfolge paläozoischer Schichten begrenzt zeigt.

Wir gehen nun vom Mojetin auf der Höhe des Syenitrückens ein Stück nach Süden und kreuzen dabei etwa in der Mitte zwischen den Kuppen Mojetin und Prihon einen von Mölkau nach Knihnitz führenden Weg. Schlagen wir die Richtung dieses letzteren ein, so haben wir am Westrande des hier auf der Höhe plateauartig ausgebreiteten Syenits bald Kalk vor uns, welcher mit jähem Absturz gegen Westen abfallende Felsen bildet und den man dann, so lange der Weg, um dem Steilrand auszuweichen, im Schichtstreichen nord-

---

[1]) Auf der erwähnten Karte und in der Schrift Reichenbach's wird die betreffende Berglehne mit dem Namen Wazenibutschek bezeichnet, ein Name, der auf den modernen Karten des militär-geographischen Institutes nicht mehr vorkommt.

wärts führt, eine Strecke lang bequem verfolgen kann. Leider wird hier der unterdevonische Quarzit nicht sichtbar, da das Terrain östlich der Kalkfelsen durch Vegetation, insbesondere durch Wiesenwuchs vollständig bedeckt wird.

Ebenso ist eine kleine Zone westlich jenseits des Kalkes theils wegen dichten Waldwuchses, theils wohl auch wegen des hier noch aus Kalkbrocken bestehenden Gehängeschuttes der Beobachtung entzogen. Es dauert aber nicht lange und wir treffen die zweifellosen Spuren der Sandsteine der Culmgrauwacke, welche dann etwas weiter abwärts, wo Ackerfelder in den Wald einzugreifen beginnen, von Rothliegendem bedeckt erscheint. Gehängeschutt und lehmiger Schotter verhüllen schliesslich streckenweise die untersten Abhänge, bis (beim Marktflecken Knihnitz selbst) die permischen Schichten wieder deutlich zum Vorschein kommen, wo sie besonders bei der Kirche schön zu beobachten sind. Rothe und grüne Schiefer, sowie Conglomerate sind dort entwickelt, die bei einem Streichen in Stunde 4 mit ungefähr 30° nordwestlich fallen.

Wir kehren jetzt aber auf einem etwas südlicher verlaufenden Wege in die eben verlassene Hügelkette zurück, in welche wir vom Dorfe Wažan aus eindringen, die Richtung nach dem Doubyberge nehmend. Bald östlich von jenem eine kleine Strecke südlich von Knihnitz gelegenen Dorfe gelangt man zuerst wieder zu lehmigen Ablagerungen, denen zahlreiche Gesteinsbrocken, besonders aus der Grauwacke und dem Rothliegenden stammend, beigemischt sind. Sehr rasch machen diese oberflächlichen Bildungen indessen dem Rothliegenden Platz, welches man diesfalls auch als Unterlage der ersteren voraussetzen muss. Diese Formation besteht hier vorwaltend aus Conglomeraten, in denen viele Geschiebe von Sandsteinen der Culmgrauwacke vorkommen, ein Umstand, der voraussetzen lässt, dass auch hier bei der Ablagerung des Rothliegenden der Culm nicht weit entfernt, sowie dass diese Ablagerung eine discordante war. Das Einfallen der Bänke findet auffallender Weise in östlicher Richtung statt, und Reuss bestimmte dasselbe an einer Stelle genauer zu 25–30° nach NO (Beiträge zur geognostischen Kenntnis Mährens, Jahrb. d. geol. R.-A. 1854, pag. 678). Es ist das dieselbe Stelle, an welcher der Genannte „oberhalb der am Bergabhange vereinzelt stehenden Häuser von Wažan“ an einem Felsrande einen dichten Kalkstein antraf, der hier den permischen Conglomeraten eingelagert ist. Dieser Kalk ist röthlich, schieferig, plattenförmig und wird von einzelnen, sehr dünnen Kalkspathschnürchen durchzogen. Ich habe denselben aber nicht mehr wiederfinden können, was wohl daher kommt, dass er nach Aussage des genannten Autors „nur in sehr geringer Ausdehnung entblösst“ ist.

Was die östliche Fallrichtung des Perm an der besagten Stelle anbelangt, so habe ich sie deshalb auffallend genannt, weil sie derjenigen bei Knihnitz entgegen gesetzt ist. Eben deshalb möchte ich auf dieselbe auch keinen allzugrossen Werth bei der Beurtheilung der Tektonik dieser Gegend gelegt wissen, da überdies auch andere Beobachtungen in der Nähe der Grenzregion des Rothliegenden gegen das ältere Gebirge ein normaleres Verflächen der permischen Schichten

darthun. Immerhin verdient jener Fall notirt zu werden im Hinblick auf die Aeusserungen verschiedener Autoren, welche solchen östlichen Verflächungen an der Ostgrenze des Perm eine besondere Bedeutung zugeschrieben haben.

Je höher man nun gegen den Wald zu und in demselben ansteigt, desto besser ist das Rothliegende aufgeschlossen oder doch wenigstens in seiner Färbung kenntlich, bis man endlich an einer nordwestlich vom Doubyberge und südwestlich vom Prihon gelegenen Stelle durch einen Hohlweg kommt, in welchem die Grenze zwischen dem hier anscheinend steiler gestellten, etwas westlich geneigten Rothliegenden und der nunmehr wieder erreichten Culmgrauwacke haarscharf aufgeschlossen ist. Es sind hier, obwohl nur in einer sehr schmalen Zone, Grauwackenschiefer entwickelt, die sich durch ihre Färbung sehr bestimmt von den intensiv roth gefärbten Gesteinen des Rothliegenden unterscheiden. Die Neigung der Culmschiefer konnte ich aber nicht ganz genau beobachten, da dieselben durchaus zerfallen erscheinen, so dass die Flanken des Hohlweges mit Stücken und Stückchen davon ganz bedeckt sind. Immerhin glaubte ich ein Streichen in Stunde 1 zu erkennen, und schienen mir die Schiefer bei etwas schwankender Fallrichtung steil aufgerichtet zu sein, dabei aber merkwürdiger Weise eine Art von Sattel zu bilden, dessen östlicher Schenkel unter die sogleich zu nennenden devonischen Schichten einfiel.

Reichenbach (l. c. pag. 107 und 108) hat behauptet, dass einerseits zwischen dem, was wir heute in unserem Gebiete Rothliegendes nennen und was dieser Autor für rothe Grauwacke hielt und andrerseits zwischen der Culmgrauwacke, die er für eigentliches Carbon ansah, ein allmäliger Uebergang stattfinde, und dass speciell die Gegend oberhalb Wažan in dieser Beziehung lehrreich sei. Wer die oben beschriebene Stelle besucht, wird gerade jene Behauptung des sonst trefflichen Beobachters völlig unverständlich finden. Reichenbach hat hier vielleicht einen anderen Weg begangen, an welchem er die betreffende Formationsgrenze nicht unmittelbar aufgeschlossen fand, während er wahrscheinlich durch die in den Conglomeraten des Rothliegenden enthaltenen Grauwackenstücke, die in Folge von Verwitterung oft ganz wie in echten Culmgebieten lose am Boden umherliegend gefunden werden, in dem Glauben an die innige Zusammengehörigkeit der beiden fraglichen Schichtencomplexe bestärkt werden mochte. Dass konnte namentlich dann der Fall sein, wenn auf die Abrollung der Stücke nicht gebührend Rücksicht genommen wurde.

Der genannte Autor gibt auch an (l. c. pag. 105), dass „auf den Höhen oberhalb Wažan die sogenannte Grauwacke reichlich mit 45° gegen Westen“ einfällt. Da er aber in seiner Beschreibung Perm und Culm nicht auseinanderhält, so ist man nicht im Stande, zu sagen, auf welche der beiden Formationen sich diese Angabe bezieht. Da dieselbe bezüglich des Rothliegenden mit den Beobachtungen von Reuss und von mir nicht gut übereinstimmt, so vermuthe ich, dass sie von irgend einem Aufschlusse im Culm abgeleitet wurde, und glaube annehmen zu dürfen, dass damit eine Stelle am Westabhange des Prihon gemeint war.

Wir setzen aber nunmehr unseren Weg fort und treffen unmittelbar hinter der erwähnten schmalen Zone von Culmschiefern eine womöglich noch schmälere Zone von steil aufgerichtetem devonischem Kalke. An einer Stelle las ich bei diesen Schichten ein Streichen in Stunde 3 ab, was aber nur einer localen Biegung der Streichungslinie entsprechen konnte, da der Kalk sich von hier aus in mehr nordnordöstlicher Richtung fortsetzt und am westlichen, bezüglich nordwestlichen Abhange des Prihon grössere Felsen mit steilem westlichen Abfall bildet. Auch nach Reichenbach (l. c. pag. 89) ist das Einfallen des bewussten Kalkes an der Westseite des Syenites ein steil westliches und wird für die Gegend ober Knihnitz und Wažan mit 40 bis 50⁰ angegeben. In dem Fall, den wir auf dem jetzt beschriebenen Wege zu sehen Gelegenheit hatten, ist die Aufrichtung sogar eine noch steilere und weicht wenig von verticaler Schichtenstellung ab.

Reichenbach hat auch bereits betont, dass die Mächtigkeit des Kalkes stellenweise ziemlich gering werde, und bei dieser Gelegenheit (l. c. pag. 91) erwähnt, dass dies im Vergleich zu der mächtigeren bei Wratikow beobachteten Entwicklung speciell auch bei Wažan der Fall sei, wo diese Mächtigkeit nur auf 16—20 *m* geschätzt werden dürfe. Diese Ziffer gilt übrigens (ähnlich wie einige der vorher erwähnten Angaben des genannten Autors) wieder nur für die Gegend um den Prihon und entspricht keineswegs einem Mindestwerthe, denn auf unserem jetzigen Wege überschreitet diese Mächtigkeit kaum 3 *m*. Der Kalk ist hier also ähnlich reducirt, wie er es nach Reichenbach's Angaben am Schlossberge von Boskowitz ist.

Gehen wir nun noch weiter an der Berglehne aufwärts, so erblicken wir bald die Repräsentanten des Unterdevons, zuerst gelbe, röthlich angelaufene Sandsteine, dann helle, quarzitische Breccien und schliesslich braunrothe Sandsteine. Auf der Höhe des Doubyberges aber befinden wir uns dann wieder im Syenit, der anfänglich eine schieferige Beschaffenheit zeigt, so dass auch hier wieder die syenitischen Schiefer sich an die Nachbarschaft des Devons halten. Doch lässt sich im Uebrigen die Anwesenheit des Syenites nur durch umherliegende Gesteinsstücke erkennen, da hier eigentliche Aufschlüsse schon wieder fehlen.

Wir können nun die Westflanke unseres Höhenzuges nochmals nach abwärts durchqueren, indem wir einer südlich vom Doubyberge gegen Westen verlaufenden Schlucht folgen, welche ungefähr südöstlich vom Meierhofe Pastwisko das Thal der kleinen Hanna und damit die von Boskowitz nach Knihnitz führende Strasse erreicht, und zwar an dem tiefsten Punkte, den jene Strasse zwischen Boskowitz und Wažan aufweist. In dieser Schlucht, welche nach unten zu ihre besten Aufschlüsse auf dem Nordgehänge zeigt, befindet man sich zuerst noch im Syenit, dann trifft man bezeichnender Weise abermals auf ausgesprochen schieferige oder dünnschichtige Lagen des letzteren, und nachdem man den Spuren des nunmehr zu erwartenden Quarzits begegnet ist, sieht man sich grauen, dünngeschichteten, ja sogar schieferigen Kalken gegenüber, welchen vereinzelt dickere Kalklagen von dunklerer Farbe untergeordnet sind. Die Schichtung dieses

Gebildes ist etwas verworren; das Fallen ist theilweise flacher, theilweise steiler und beträgt dann stellenweise über 60° gegen Westnordwest.

Gleich westlich davon sehen wir zuerst Sandsteine und dann in grösserer Ausdehnung Schiefer, welche beide wieder in ganz typischer Weise die Beschaffenheit der Culmgrauwacke zeigen und bis in die nächste Nähe der Strasse anhalten. Das Rothliegende, welches bisher die Westseite des besprochenen Hügelzuges von Schebetau her über Knihnitz und Wažan begleitet hatte, ist aber hier verschwunden, was ich ausdrücklich erwähne, weil auf unserer alten Karte diese Formation gerade hier noch in grosser Breite angegeben erschien. Die Stelle, wo sie erwartet werden könnte, gehört jedoch bereits zu der heute von Tertiärbildungen ausgefüllten Niederung der kleinen Hanna, so dass die permischen Schichten hier entweder weggewaschen, oder in die Tiefe versunken sind.

Dagegen habe ich keine Einwendung gegen die ältere Angabe, derzufolge der niedrigere Berg Červeny vrh, welcher sich südlich von dem unteren Theil der zuletzt beschriebenen Schlucht erhebt, aus tertiären Gesteinen besteht. Viele und namentlich deutliche Beobachtungen konnte ich zwar im Bereich unseres Kartenblattes auf dieser Erhebung nicht anstellen, doch benahmen mir einige Wahrnehmungen, welche ich knapp daneben oberhalb des Kirchhofes von Boskowitz zu machen Gelegenheit hatte, jeden Zweifel in jener Hinsicht. Die Verhältnisse daselbst hat Tausch[1]) näher beschrieben, weshalb ich an dieser Stelle nicht weiter darauf eingehe. Wie weit allerdings gerade die sandigen, mergeligen und kalkigen Schichten des Boskowitzer Neogens sich am Červeny-Berge fortsetzen, bleibt fraglich. Möglicherweise nehmen an der Zusammensetzung dieses Berges vorzugsweise schon die Tegelbildungen theil, welche in der kleinen Hanna die wichtigste Rolle spielen und die auch von unserer alten Karte in dieser Gegend angegeben wurden.

Wir befinden uns hier schon in der Region, in welcher die oberflächliche Unterbrechung des von paläozoischen Schichten begleiteten, südlich von Boskowitz zu breiterer Entwicklung gelangenden Syenitzuges durch die bei Boskowitz auftretenden jüngeren Formationen stattfindet.

Eine alte, in vorcretacischer Zeit (vermuthlich durch Auswaschung) entstandene Terrainvertiefung erscheint hier durch jüngere, theils tertiäre, theils cretacische Gebilde theilweise ausgefüllt. Ausser dem erwähnten Tertiär reicht auch noch die an jener Ausfüllung betheiligte Kreidescholle von Boskowitz her in unser Gebiet herein, wenn auch nur mit ihrem tiefsten Gliede, dem Cenoman, welches östlich vom Čerweny vrh einen oft allerdings nur dünnen Ueberzug auf der älteren Grundlage bildet. Die Grenzen der Kreide gegen den Syenit und den Quarzit, der gegen die Höhe zu an der Zusammensetzung dieser alten Unterlage noch betheiligt zu sein scheint, sind allerdings schwer zu ziehen, da man ordentliche Aufschlüsse nicht findet und daher nach der Verbreitung der oberflächlich (nur stellenweise

---

[1]) Jahrb d. geol. R.-A. für 1895, pag. 416—417.

zahlreicher) umherliegenden, hellfarbigen Sandsteine des Cenomans auf jene Grenzen schliessen muss. Nur an einer Stelle in einer Waldschlucht sah ich einen weiteren und dabei deutlicheren Beleg für die Anwesenheit cretacischer Bildungen in dieser Gegend; es zeigten sich dort die alten Halden eines Bergbaues, der hier vor längerer Zeit auf die mit dem Cenoman dieser Gegend oft verbundene Kohle betrieben wurde. An diesem Punkte ist das Cenoman in etwas grösserer Mächtigkeit erhalten geblieben, als dies sonst in der unmittelbaren Nachbarschaft seiner Basis in jener Gegend der Fall sein mag.

Damit habe ich die Schilderung der durch das Auftreten eines Syenitkernes ausgezeichneten Gesteinspartie nördlich von Boskowitz zu Ende geführt und glaube, dass der unbefangene Leser dieser Schilderung ganz naturgemäss zu derselben Schlussfolgerung gelangen wird, welche ich bereits in einem Reiseberichte (Verh. d. geol. R.-A. 1890, pag. 226) als das wichtigste Ergebnis meiner Untersuchung dieses Gebietstheiles hingestellt habe, als ich sagte, dass der Syenit zwischen Boskowitz und Schebetau sich wie die durch passive Hebung zu Tage gebrachte älteste Mittelzone einer Aufbruchsfalte verhalte.

Wir haben gesehen, dass an den meisten Stellen, wo die Aufschlüsse eine Beobachtung zuliessen, beiderseits des ungefähr nordsüdlich verlaufenden Syenitzuges zuerst eine schieferige Ausbildungsweise des Syenits auftritt, welche stellenweise sogar einen Uebergang in Talkschiefer zeigt[1]). Wir sahen darüber allseitig die Gesteine des Unterdevon folgen, welche ihrerseits von in der Hauptsache mitteldevonischen, stellenweise mit kalkigen Schiefern verbundenen Kalken bedeckt werden, und wir sahen über diesen Kalken sodann ebenfalls allseitig die Culmgrauwacke auftreten. Wir beobachteten dabei nach Norden zu ein successives Untertauchen der älteren Glieder unter die jüngeren, so dass dort schliesslich der ganze Zug von Syenit und Devon unter der Grauwackendecke verschwindet.

Es sind das Verhältnisse, welche auf unseren älteren Karten, insbesondere auf Fötterle's Karte von Mähren und auf Hauer's Uebersichtskarte nicht oder nur unvollkommen zum Ausdruck kommen. Wohl kannte Baron v. Hingenau Schebetau als den Punkt, an welchem der auf der Ostflanke der bewussten Syenitpartie auftretende Kalkzug nach der Westflanke dieser Partie umbiege, um sich von da bis südlich Černahora und bis Eichhorn zu erstrecken (Uebersicht d. geol. Verh. von Mähren u. Schlesien. Wien 1852, pag. 63), und sogar schon lange vor diesem Autor hat v. Reichenbach (l. c. vergl. pag. 18, 23, 164) darauf hingewiesen, dass sein heute allseitig

[1]) Die Erscheinung einer schiefrigen Facies des Brünner Syenits, bezüglich der mit demselben verbundenen anderen Massengesteine, wie sie Reichenbach zuerst beschrieb (vergl. oben), ist nicht etwa blos von mir wieder gefunden worden. Schon E. Suess (Entstehung d. Alpen pag. 70) berichtet, dass bei Eichhorn der harte Syenit Lager von chloritischem Schiefer enthält, und Fr. E. Suess erwähnt Syenitschiefer aus der Gegend von Tetschitz und Neslowitz, wo diese Schiefer stellenweise einen gneissartigen Charakter besitzen. (Verhandl. d. geol. R.-A. 1900, pag. 376.)

dem Unterdevon parallelisirtes „Lathon“ den Syenit, ähnlich wie es auf des letzteren östlicher Abdachung vorkomme, auch im Westen einsäume, und zwar „mit einer Regelmässigkeit und Beständigkeit, die merkwürdig wird“. Ebenso hat, wie wir schon aus der bisherigen Darstellung wissen, derselbe ältere Beobachter auch den das Lathon bedeckenden Kalk nach dieser Seite zu verfolgt. Trotzdem aber setzte sich mit der Zeit die Meinung fest, dass die Westflanke unseres Brünn-Boskowitzer Syenites (abgesehen von einigen kleinen angezweifelten Partien bei Bitischka und Eichhorn) im Wesentlichen frei von devonischen Gesteinen sei, und von dem dortigen Culm war natürlich noch weniger die Rede. So konnte es nicht allein geschehen, dass E. Suess in gewissen sogleich zu erwähnenden Ausführungen jenen westlichen Devonzug unberücksichtigt liess, sondern dass auch Uhlig (Jura von Brünn 1882 pag. 113) der Meinung war, dass bei Knihnitz und südlich davon ein Streifen von Syenit sich über das dortige Rothliegende ohne Zwischenschiebung andrer Bildungen lege [1]).

Man darf geneigt sein, in erster Linie den Einfluss Fötterle's für die derartigen Auffassungen der späteren Autoren verantwortlich zu machen, insofern die Darstellung auf seiner oben erwähnten (1866 erschienenen) geologischen Karte von Mähren doch lange Zeit hindurch als massgebend gelten musste, wie sie das auch bezüglich der betreffenden Gebietstheile für Hauer's Uebersichtskarte gewesen ist. Den besonderen Grund aber für die in dem gegebenen Falle der Fötterle'schen Karte anhaftenden Mängel hat Camerlander [2]) darin zu erblicken geglaubt, dass gewisse von H. Wolf seinerzeit gewonnene Daten gänzlich unverwerthet geblieben seien, in welchen, wie aus einem nachgelassenen Tagebuch Wolf's hervorzugehen schien, die Existenz verschiedener devonischer Vorkommnisse westlich von dem Syenitzuge angemerkt war.

Nun hat sich allerdings herausgestellt, dass Baron Camerlander bei dieser Gelegenheit neben wirklichen Devonbildungen auch solche Gesteine ins Auge gefasst hatte, welche nach der Meinung andrer Autoren älteren, vordevonischen Alters sind [3]). Immerhin aber darf man seine Vorwürfe in so weit berechtigt finden, als die Karte Fötterle's unter Berücksichtigung der Wolf'schen Angaben ein andres Bild geboten hätte, nicht allein wegen dieser Angaben an und für sich, sondern auch weil Wolf's damalige Untersuchungen zu einer Revision der früher gegen Reichenbach's Mittheilungen erhobenen Einwände hätten führen müssen. Eine solche Revision wäre umsomehr geboten gewesen, als Wolf nicht bloss indirect durch die Anmerkungen seines Tagebuchs, sondern vor Allem durch einen gedruckten Bericht [4]) direct darauf aufmerksam gemacht hatte, dass man die Ergebnisse, zu denen der alte Geognost von Blansko gelangt war, nicht ohne Weiteres bei Seite schieben dürfe. Da die kartographische Arbeit

[1]) Mojsisovics u. Neumayr, Beitr. z. Pal. Oestr.-Ung., 1. Bd.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1883, pag. 87.

[3]) Makowsky und Rzehak, Geol. Verhältnisse d. Umgebung von Brünn, pag. 35 d. Arbeit, siehe die Anmerkung. Vergl. übrigens auch Tausch im Jahrb. d. geol. R.-A. für 1895, pag. 326.

[4]) Jahrb. d. geol. R.-A. für 1861 u. 1862, siehe Verhandl. pag. 20.

Fötterle's einen zusammenfassenden und für ihre Zeit abschliessenden Charakter hatte, so hätte freilich ein wenig mehr Objectivität bei der Benützung der dem Autor vorliegenden Materialien nichts geschadet.

Wohl spricht Fötterle an einigen Stellen seiner Berichte [1]) von einem schmalen Grauwackenkalkzuge, welcher den Syenitstock zwischen Brünn und Boskowitz von dem westlich davon entwickelten Rothliegenden trenne, allein seine kartographische Darstellung entspricht dieser Angabe nicht. Da nun diese kartographische Darstellung ohne besondere ausführliche Erläuterung erschien, so lassen sich die Motive für das Vorgehen des Autors heute nicht mehr beurtheilen. Verhalte es sich damit aber, wie es wolle, jedenfalls hat die Vernachlässigung der erwähnten Beobachtungen, welche für die südlich ausserhalb unseres heut besprochenen Gebietes gelegenen Gegenden erst 1884 durch Makowsky's Karte der Umgebung von Brünn eine Berichtigung erfuhr, zu irrthümlichen Vorstellungen Veranlassung gegeben.

Vor Allem wurde die Erkennung des gewölbartigen Charakters der mit dem Syenit verbundenen Schichtgebilde allzu lange behindert. Nimmt man dazu, dass Fötterle [2]) überdies den Syenit für ein relativ spät emporgedrungenes Gestein hielt und dass er das Auftreten dieser Eruptivmasse mit der Entstehung des langen „Depressionsthales“ in genetische Verbindung brachte, welches den Syenitzug im Westen begleitet und sich im Uebrigen „von Böhmen bis nach Oesterreich“ erstreckt, so kann es nicht mehr auffallen, dass man später zu Ansichten gelangte, die nach dem heutigen Stande unserer Voraussetzungen mannigfachen Zweifeln begegnen müssen.

In seiner Schrift über die Entstehung der Alpen hat nämlich E. Suess (Wien 1875, pag. 68—70), indem er auf F. v. Hauer's die Fötterle'sche Darstellung acceptirender Uebersichtskarte fusste, dem nordsüdlichen Streichen des Rothliegenden, welches sich auf dieser Karte aus der Gegend von Senftenberg in Böhmen über Mährisch-Trübau und Boskowitz bis über Rossitz hinaus verfolgen lässt und in dessen Nähe, von Knihnitz und Boskowitz angefangen, der Boskowitz-Brünner Syenitzug verläuft, eine grosse Bedeutung für die Trennung zweier wichtiger Gebirgsmassen beigemessen: der altkrystallinischen böhmischen Scholle im Westen und der theils aus krystallinischen, theils aus palaeozoischen Gebilden zusammengesetzten, sogenannten sudetischen Scholle im Osten. Die von dem Rothliegenden theilweise ausgefüllte Furche aber, welche die beiden Schollen trennt, wird als eine Fuge, oder noch deutlicher später im „Antlitz der Erde“ (I. Bd., pag. 245) als eine Bruchregion bezeichnet, innerhalb welcher der Syenit emporgestiegen sei, gleichsam die „Narbe“ bezeichnend, mit welcher sich der Riss der Erdoberfläche hier schloss. Der Syenit soll überhaupt jünger sein, nicht blos als das Grundgebirge der beiden Schollen, sondern als die Bildungen, welche die Fuge

[1]) z. B. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. im Jahrb. 1856, pag. 184.

[2]) Allgemeiner Bericht über die im Jahre 1855 ausgeführten geologischen Aufnahmen der Gegend nordwestlich von Brünn. 5. Jahresbericht über die Wirksamkeit des Werner-Vereines, Brünn 1856, pag. 68 und 77.

zwischen beiden Schollen ausfüllen (Entst. d. Alpen, l. c. pag. 70), wonach ihm ein postpermisches Alter zukommen müsste.

Als Stütze für diese letztere Annahme wird die Behauptung angeführt, dass das Rothliegende, welches im Westen des Syenitzuges auftritt, sich regelmässig gegen SO der „Fuge zuneige“ (l. c. pag. 69), dass dieses Rothliegende, welches aus Sandsteinen, Schiefern und Conglomeraten bestehe und endlich als schwarzgrüne Wacke mit Schiefern ausgebildet sei, sich in dieser Region steiler stelle, um schliesslich einer Bank von hartem, blauschwarzem Kalkstein Platz zu machen, in welchem Suess „vergeblich nach Zechsteinversteinerungen gesucht“ hat. Auch diese Bank falle gegen SO, und zwar mit 50⁰. Sie sei bei Eichhorn [1]) vom Syenit „nur durch wenige Fuss zersetzten, sandigen Gesteines“ getrennt. Auf der anderen, östlichen Seite des Syenites dagegen falle zwar die grosse Masse der dortigen devonischen Schichten regelmässig nach Osten, wie man bei der Schmelzhütte oberhalb Adamsthal beobachten könne, doch sei gerade in der unmittelbaren Nähe des Syenites daselbst der mitteldevonische Kalkstein einer zweifachen Faltung unterworfen und neige sich entgegengesetzt unter den Syenit. „Die Ränder beider Schollen, der böhmischen wie der sudetischen“, fährt der Autor fort, „neigen sich also unter die Ausfüllungsmasse der Fuge und der Syenit ist jünger als beide.“

Diese Auffassung, welche sich auf den Voraussetzungen Fötterle's aufbauen musste, im Uebrigen aber doch nur auf relativ wenige Beobachtungen [2]) an den beiden Rändern des Syenits stützen konnte, darf aber heute nicht mehr in allen Stücken aufrecht erhalten werden. Die meisten der später in jenen Gegenden thätigen Geologen haben dieselbe bereits abgelehnt. Makowsky und Rzehak die den Syenit-Granit für älter als das Devon hielten, haben sie keinesfalls getheilt [3]). Ich selbst habe mich gegen dieselbe Theorie schon bald nach den ersten Studien in den fraglichen Gebieten aussprechen müssen [4]), und ausserdem hat auch L. v. Tausch gelegentlich seiner Aufnahme der Umgebung von Blansko eine davon abweichende Meinung gewonnen, welcher er bereits in seinen Reiseberichten Ausdruck gab und die er sodann in seiner längeren Beschreibung der Gegend von Blansko ausführlich begründete [5]).

---

[1]) Dies scheint der Ausgangspunkt der Untersuchungen des Autors in dieser Gegend gewesen zu sein.

[2]) Begreiflicher Weise konnten bei der Legung eines Profils durch den Syenit und dessen Hülle, die Ränder der Brünner Eruptivmasse nicht an so zahlreichen Punkten untersucht werden, wie bei einer geologischen Aufnahme.

[3]) Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn. l. c.

[4]) Verh. d. geol. R.-A. 1890, pag. 226.

[5]) Jahrb. d. geol. R.-A. 1895, pag. 286—291. Tausch hat mit seinen Ausführungen auch eine historische Auseinandersetzung der Entwicklung der Ansichten über das Alter der Brünner Eruptivmasse verbunden. Ich halte es indessen nicht für überflüssig, wenn ich hier auf den bewussten Gegenstand zurückkomme. Ich habe deshalb die betreffenden Darlegungen dieses Abschnittes meiner Abhandlung, welcher zur Zeit des Erscheinens der Tausch'schen Arbeit bereits geschrieben war, im Wesentlichen so stehen gelassen, wie sie anfänglich abgefasst

Was zunächst die Beobachtungen von E. Suess an der Westseite des Syenitzuges bei Eichhorn anlangt, so bin ich zwar leider nicht in der Lage, aus eigener Anschauung darüber zu urtheilen, aber trotzdem darf ich für ausgemacht halten, dass vor Allem der dortige Kalk nicht oberpermisch ist, wie Suess damals noch vermuthen durfte, sondern devonisch, wie das Wolf und Camerlander voraussetzten, wie das Makowsky versicherte und wie das die neueren Untersuchungen von Tausch bestätigt haben. Ganz neuerdings hat ja auch Dr. Franz Eduard Suess dieser letzterwähnten Deutung zugestimmt und dieselbe durch weitere Belege unterstützt [1]).

Wenn aber auch die verschiedenen Korallenfunde nicht gemacht worden wären, welche jener Ablagerung ihre Stellung im Devon anweisen, so wäre heute trotzdem und jedenfalls bis zur Evidenz erwiesen, dass dieser Kalk unter allen Umständen älter als das Rothliegende sein muss, da Bruchstücke und Gerölle davon in den Schichten des Rothliegenden jener Gegend von Makowsky (l. c. pag. 57) aufgefunden wurden. Dazu kommt, dass nach Tausch die dortigen Rothliegendconglomerate dem Kalke stellenweise nicht nur direct aufgelagert sind, sondern sogar Ausfüllungen von Klüften in demselben bilden (Jahrb. 1895, pag. 289).

Die schwarzgrüne Wacke aber, welche Suess zwischen diesem Kalke und den zweifellosen Gesteinen des Rothliegenden wahrnahm und die er für ein jüngeres Glied der letztgenannten Formation zu halten schien [2]), erweckt fast den Verdacht, dass sich dort an einer oder der anderen Stelle sogar noch eine Partie von Culmgrauwacke zwischen dem Devon und dem Rothliegenden befindet. In diesem Falle hätte Suess einen ähnlichen Fehler begangen, wie einst Reichenbach, der das Rothliegende mit dem Culm vereinigte, nur dass Reichenbach das Rothliegende jener Gegenden seinen Carbonsandsteinen als oberstes Glied beigesellte, während Suess umgekehrt den Culm, wenngleich nur in diesem einen Falle, als jüngstes Glied dem Rothliegenden zugerechnet hätte. Allerdings bin ich verpflichtet, zu erwähnen, dass nach den Angaben Makowsky's (l. c. pag. 57) in dem von diesem untersuchten Gebiete der devonische Kalk auf der Westseite des Syenites „unmittelbar an die widersinnig einfallenden Schichten" des Rothliegenden grenzt, und dass auch nach Tausch (Jahrb. 1895, l. c. pag. 360) westlich von Boskowitz und Blansko nirgends Culmschichten entdeckt werden konnten [3]). Da indessen das Rothliegende in

---

wurden, wenn ich auch im Einzelnen daran Einiges modificirt und wenn ich auch durch entsprechende Ergänzungen und mehrere Zusätze meine Darstellung erweitert habe.

[1]) Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 374—375.

[2]) Tausch wenigstens ist der Meinung (l. c. pag. 288 und 373—374), dass die von Suess angegebene Reihenfolge der Gesteine des Rothliegenden als Gliederung gedacht ist, wonach dann in der That jene schwarzgrüne Wacke im Sinne des letztgenannten Autors das oberste Glied der ganzen Bildung vorstellen würde. Ganz sicher bin ich jedoch nicht, ob Tausch den Wortlaut jener Stelle in der „Entstehung der Alpen" richtig interpretirt hat.

[3]) Dieser Angabe widerspricht allerdings der erste Reisebericht von Tausch in den Verh. d. geol. R.-A. 1891, pag. 250.

discordanter Weise über den älteren Bildungen liegt, wie aus den späteren Beschreibungen noch hervorgehen wird, so ist es sehr gut möglich, dass an den meisten Stellen Perm und Devon direct aneinandergrenzen, während trotzdem an einigen wenigen Punkten der Culm zwischen beiden zum Vorschein kommt. Ein derartiger Punkt ist es vielleicht, den Professor Suess zu Gesicht bekam.

Wie dem auch sei, keinesfalls hat der Culm in der betreffenden Gegend gänzlich gefehlt, sonst würden sich nicht Gerölle davon und sogar eckige Fragmente in den Conglomeraten des Rothliegenden auch westlich der Linie Boskowitz—Blansko finden [1]), ganz wie wir dergleichen im Rothliegenden von Knihnitz und Wažan kennen lernten, in dessen Nähe der Culm an der Westflanke des Syenites ohne Schwierigkeit zu beobachten ist. Ueberdies ist ja sogar noch weiter südlich bei Hosterlitz und Nispitz auf der Westseite der Gesteinszone, die daselbst als Fortsetzung der Brünner Eruptivmasse gelten kann, der Culm auch thatsächlich nachgewiesen worden [2]).

Was endlich das zersetzte sandige Gestein anlangt, welches Suess zwischen dem Kalk und dem Syenit von Eichhorn antraf, so wird der mit den geologischen Verhältnissen Mährens auf Grund der neueren Untersuchungen vertraute Geologe darin unschwer einen Vertreter des Unterdevons erblicken dürfen. Dieser Ansicht hat Dr. v. Tausch in der That bereits Ausdruck gegeben [3]), wenn er auch erwähnte, dass speciell in der Nähe des Schlosses Eichhorn das dort vermuthlich nicht mächtige Unterdevon nur undeutlich aufgeschlossen sei.

Nach dem Gesagten hätten wir also bei Eichhorn [4]) eine Reihenfolge von Gesteinen vor uns, welche vollkommen der von mir bei Knihnitz und Wažan beobachteten entspricht und in welcher vom Rothliegenden im Westen angefangen in ganz regelrechter Weise bis zum Syenit im Osten jeweilig stets ältere Gebilde auftreten.

Das östliche Einfallen der Schichten aber, welches von Suess für diese Reihenfolge angegeben und sowohl für seine Altersdeutungen benützt wurde, als es für die Auffassung der angeblich vom Syenit ausgefüllten „Fuge“ massgebend gewesen zu sein scheint, darf nicht ohne mannigfache Einschränkungen bei tektonischen Deutungsversuchen für diese Gegend in Rechnung gezogen werden. Vor Allem muss hierbei hervorgehoben werden, dass nach der bestimmten Angabe Makowsky's (l. c. pag. 56) der allerdings oft undeutlich geschichtete Devonkalk (vergl. l. c. pag. 55) an der Westgrenze des Syenites „zwischen Černahora, Eichhorn und Eibenschütz durchgängig ein Streichen von NO nach SW mit steilem, nordwestlichem Einfallen unter Winkeln von 30 bis 50°“ besitzt, was der Aussage von Suess direct widerspricht.

---

[1]) Vergl. Tausch, l. c. Jahrb. 1895, pag. 360, unten.

[2]) Paul, Erläuterungen der geol. Karte von Znaim, Wien 1898, pag. 22.

[3]) Jahrb. 1895, l. c. pag. 340. Vergl. auch dessen Bericht aus Tischnowitz. Verh. d. geol. R.-A. 1891, pag. 250

[4]) Abgesehen vielleicht von der noch zweifelhaften, weil nur vermuthungsweise angenommen Culmgrauwacke.

Zugestanden wird von Makowsky nur das, wie er sich (l. c. pag. 57) ausdrückt, widersinnige Einfallen speciell des Rothliegenden, welches, wie es in der Erläuterung des von diesem Autor gezeichneten Profiles (l. c. pag. 55) heisst, stellenweise in der That ziemlich steil östlich gegen den Syenit zu fällt, während es anderwärts wie am Westabhange der Czebinka in flacher Lagerung an den Devonkalk anstossen, oder wie an gewissen südlicher gelegenen Punkten vom Syenit weg nach Westen fallen soll. Im Steinbruch von Aujezd bei Milowitz sah Makowsky das Rothliegende sogar in anscheinend concordanter Lagerung direct über den Schichten des Devonkalkes liegen und er beruft sich dabei auf Helmhacker, der[1]) bei Eibenschütz gleichfalls die westlich fallenden Conglomerate des Rothliegenden unmittelbar über dem Devonkalk sah. Ganz neuerdings hat übrigens auch Fr. E. Suess darauf aufmerksam gemacht, dass bei Neslowitz nicht allein die schiefrigen Randbildungen des Syenits sich nach Westen neigen, sondern dass auch die permischen Schichten daselbst in „gleichem Sinne" streichen und fallen[2]). L. v. Tausch wiederum hält allerdings für das von ihm untersuchte Gebiet das östliche, dem Syenit zugewendete Einfallen des Rothliegenden für die Regel[3]), aber er kann doch nicht umhin, auch einige Ausnahmen von dieser Regel zu erwähnen, unter denen er ganz speciell die Verhältnisse bei Eichhorn anführt[4]).

Meine eigenen Wahrnehmungen lassen nun zwar für die Gegend von Knihnitz und Wažan ebenfalls auf ein stellenweise östliches Fallen des Perms gegen die älteren Bildungen hin schliessen, wie wir das früher gesehen haben; wir wissen aber, dass unmittelbar am Rande dieser älteren Bildungen die Verhältnisse nicht überall so klar liegen, dass man dort ein mit Ostfallen stattfindendes Anstossen des Rothliegenden für jeden Fall behaupten könnte und wir erfuhren, dass speciell in Knihnitz selbst das Perm nach Westen geneigt ist. Auch im ferneren Verlauf der Beschreibung werden wir in der Streichungsfortsetzung der betreffenden Gebilde weiter nördlich Punkte kennen lernen, an welchen dasselbe Perm ganz regelrecht von seiner Unterlage weg nach Westen fällt. Wir werden sogar eine Stelle zu besprechen haben, wo es eine devonische Kalkklippe unweit vom Rande des älteren Gebirges umlagert, ein Fall, der zwar einerseits die Discordanz des Perm gegenüber den älteren Bildungen beweist, der andrerseits aber sicherlich auch die Annahme ausschliesst, dass die Grenze des Perm gegen jene älteren Bildungen durch eine postpermische Verwerfung bestimmt wird. Wenigstens für die unmittelbare Grenze kann eine solche Annahme nicht durchwegs gelten.

---

[1]) Uebersicht der geogn. Verhältnisse der Rossitzer Steinkohlenformation. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1866, pag. 459.

[2]) Verhandl. d. geol. R.-A. 1900, pag. 376.

[3]) Vergl. dessen Reisebericht in den Verhandl. d. geol. R.-A. 1891, pag. 290, und sodann seine grössere Arbeit im Jahrb. d. geol. R.-A. für 1895, pag. 368 u. 369.

[4]) Die Aussage von Tausch geht dahin, dass zwar noch in geringer Entfernung vom Schlosse Eichhorn die Rothliegendschiefer südöstlich (also gegen das Devon zu) einfallen, dass jedoch unmittelbar an der Ostgrenze des Rothliegenden beim Schlosse selbst permische Conglomerate westnordwestlich geneigt sind.

Nimmt man hierbei noch dazu, dass in derjenigen Region, welche in der directen südlichen Fortsetzung der von der Brünner Eruptivmasse eingenommenen Zone selbst liegt, und zwar in geringer Entfernung vom oberflächlichen Südende jener Eruptivmasse, bei Misslitz Absätze des Rothliegenden angegeben werden, welche östlich von den in jener Gegend entwickelten Culm- und Devonschichten anstehen, dann kann jene Annahme noch weniger den Ausspruch erheben, eine Gesetzmässigkeit zum Ausdruck zu bringen [1]).

Wenn es also auch keinem Zweifel unterliegt, dass den oben erwähnten Angaben von Suess über die Verhältnisse auf der Westflanke des Syenits insofern ein ernsthafter Thatbestand zu Grunde liegt, als zwar nicht überall, aber wenigstens vielfach das Rothliegende dem Gebirgszuge, welchem der Syenit sammt dem Devon angehört, entgegenfällt, so ist dies doch deshalb noch kein absolutes oder allgemeines Gesetz, und namentlich am äussersten Ostrande des Perm wird diese Regel stark einzuschränken sein. Allzu weit gehende Schlüsse lassen sich also aus diesen interessanten, aber doch einigermassen ungleichmässigen und deshalb local verschiedenen Störungen nicht ziehen, namentlich nicht solche, wie sie über das relativ jugendliche Alter des Syenites versucht wurden, da sich dieselben im Gegensatz zu anderen ebenso sicher verbürgten Thatsachen befinden würden.

Immerhin lässt sich nicht leugnen, dass die eigenthümliche, schon von Fötterle gekannte und später von Suess specieller hervorgehobene Depression, welche, wie nunmehr schon mehrfach erwähnt, im Westen des Syenitzuges vorbeizieht, den Charakter einer Bruchregion zu besitzen scheint, welche in mancher Beziehung an das erinnert, was Suess später eine Grabenversenkung genannt hat. Eine äusserliche Aehnlichkeit damit ist jedenfalls vorhanden.

Auch hat Tausch (Jahrb. d. geol. R.-A. 1895, l. c. pag. 374) die Vermuthung ausgesprochen, dass das Rothliegende, welches westlich vom Brünner Syenit auftrete, in einer durch wiederholte Brüche entstandenen Furche abgelagert wurde, die er sich als eine Art vordyadischen Thales denkt. Es ist möglich, dass er damit theilweise Recht hat. Sämmtliche Schwierigkeiten behebt diese Annahme jedoch noch nicht. Vor Allem scheint der Genannte hierbei zu sehr die Verhältnisse seines speciellen Aufnahmsgebiets (der Gegend von Blansko) im Auge gehabt und übersehen zu haben, dass nördlich davon das Rothliegende relativ weit nach Westen über jene Zone hinausgreift, auf welche Fötterle und Suess aufmerksam gemacht haben. Es wird sich später Gelegenheit bieten, dies zu zeigen und

---

[1]) Vergl. hier das von C. M. Paul aufgenommene Kartenblatt Znaim und die dazu gegebenen Erläuterungen, Wien 1898, pag. 23. Ich will übrigens grade diesem Punkt nicht den Werth eines vollen Beweises beilegen, so bedeutungsvoll für unsere geologischen Theorien auch die Anwesenheit des Perm bei Misslitz sein könnte. Ich bin nämlich nicht ganz frei von Zweifeln bezüglich der Altersdeutung der fraglichen Gebilde, obschon diese Deutung schon seit jeher üblich ist (siehe z. B. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag 51). Allein ich erinnere daran, dass in der nächsten Nachbarschaft von Brünn gewisse Gesteine des Unterdevon auf Grund einer äusseren Aehnlichkeit lange Zeit hindurch für Rothliegendes gehalten wurden. Das Unterdevon aber würde besser zu der Lage der bewussten Oertlichkeit passen als das Perm.

überdies lehrt dies ein Blick auf die geologischen Karten. Auch würde die Annahme des Dr. v. Tausch keinesfalls die theilweise widersinnigen Fallrichtungen erklären, zu denen das Rothliegende später in derselben Furche gelangte. Diese Fallrichtungen müssen doch wohl mit partiellen Senkungen zusammenhängen, welche in derselben Bruchregion noch nach dem Absatz der permischen Schichten erfolgten, die aber, wie bewiesen wurde, nicht mehr die ganze Längsausdehnung des Rothliegenden vollkommen gleichmässig betrafen.

Dass übrigens diese Störungen mit dem Ausbruch des Syenites nichts zu thun haben, geht aus dem bisher Gesagten wohl schon zur Genüge hervor. Hinzufügen darf man dem aber noch den Hinweis auf die Thatsache, dass der Syenit doch nur einen Theil der bewussten Fuge oder Furche begleitet, während der ganze nördliche Theil derselben Furche von Schebetau angefangen, bis in die Nähe von Senftenberg an seiner Ostseite neben einer Erhebung verläuft, in welcher der Syenit nicht mehr die geringste Rolle spielt. Ungefähr die Hälfte jener Depression ist auf diese Weise der Nachbarschaft des Syenits vollkommen entrückt. Es lässt sich also ein genetischer Zusammenhang zwischen diesem nördlichen Theil der Furche und dem Auftreten des Syenits schon aus diesem Grunde nicht einsehen, und andererseits wäre es willkürlich, für die verschiedenen Theile der besagten Furche an verschiedene Ursachen der Entstehung zu denken.

Ebenso wie die Ansichten von Suess über die Verhältnisse an der Westflanke des Syenites sich nicht als vollkommen stichhältig erwiesen haben, ebenso sind auch die Folgerungen abzulehnen, welche der Genannte auf Grund seiner Beobachtungen an der Ostflanke desselben Syenites zu ziehen sich veranlasst sah. Auch hier konnte er sich, ähnlich wie dort, nur auf einen vereinzelten Punkt berufen, nämlich auf die Aufschlüsse beim Schmelzofen oberhalb Adamsthal, und gerade dieser Punkt ist für die Erläuterung des Verhältnisses zwischen dem Syenit und den Sedimenten in seiner Nachbarschaft am wenigsten als Typus zu nehmen. Wer die Gelegenheit hatte, an anderen Orten und speciell in dem diesmal beschriebenen Gebiet nördlich Boskowitz, z. B. um Mölkau herum, die Ostflanke des Syenites zu untersuchen, wird (wenigstens im blossen Hinblick auf die Lagerungsverhältnisse) über das vordevonische Alter des letzterwähnten Gesteines nicht im Zweifel sein.

Suess gesteht ja übrigens, wie wir sahen, selbst zu, dass im Allgemeinen das Devon auf der Ostseite des Syenites östlich fällt; er meint nur, dass es am unmittelbaren Rande des Syenites sein Fallen wechsle und unter den deshalb für jünger zu haltenden Syenit einschiesse, wie dies gerade neben dem genannten Schmelzofen zu sehen sei.

Dem gegenüber könnte man ja vielleicht geltend machen, dass nach Makowsky in der Nähe der Syenitgrenze bei dem devonischen Kalk bisweilen das Phänomen der transversalen Schieferung auftritt und dass dies unter Anderem bei Laschanek, sowie speciell auch bei dem alten Hochofen im Josephsthale oberhalb Adamsthal der Fall sei (l. c. pag. 54), „woselbst die nach Ost gerichtete Schichtung fast ganz

gegen die steil nach West einfallende parallele Schieferung zurücktritt." Wollte man aber diesen Umstand nicht gelten lassen und sich auf die leicht eintretende Möglichkeit von Täuschungen bei der Beurtheilung falscher oder transversaler Schichtung berufen, dann bliebe noch immer eine direct entscheidende Beobachtung hervorzuheben, die im Jahre 1890 an jener Stelle zuerst Herr v. Tausch anstellte und welche ich auf Grund einer in demselben Jahre gemeinsam mit Dr. v. Tausch ausgeführten Excursion völlig bestätigen konnte[1]).

Zwischen dem Syenit und dem Kalk befindet sich nämlich daselbst in ganz unzweifelhafter Weise, wenn auch nur wenige Meter mächtig, das Unterdevon in Form von quarzitischen Gesteinen ausgebildet, dessen Existenz man früher nach der nicht ganz gerechtfertigten Discreditirung Reichenbach's durch Reuss und Andere immer zu übersehen pflegte. Reichenbach selbst (l. c. pag. 16) kannte es gerade auch an dieser Stelle schon ganz gut und bemerkte übrigens ausdrücklich, dass ein „geübtes Auge" dazu gehöre, es daselbst nicht zu übersehen, da es „nach Farbe, Gefüge und Korn mit dem nahen Syenit" eine gewisse Aehnlichkeit aufweise.

Wenn man nun trotz der bewussten Lagerungsverhältnisse nicht behaupten darf, dass der mitteldevonische Kalk älter sei als der unterdevonische Quarzit, so darf man auch nicht behaupten, dass dieser Kalk älter sei als der Syenit, der erst jenseits des ursprünglichen Liegenden des Kalkes auftritt und also auch hier die Stelle einnimmt, die er normaler Weise als ältestes Glied der uns interessirenden Gesteinsfolge einzunehmen hätte.

Uebrigens darf ja schliesslich nicht ausser Acht gelassen werden, dass, selbst wenn der devonische Kalk ohne Zwischenschiebung des Unterdevons ganz zweifellos unter den Syenit an einer Stelle einfallen würde, daraus noch immer kein unmittelbarer Schluss auf das jüngere Alter des letzteren gezogen werden dürfte, da man in solchen Fällen doch wohl mit der Möglichkeit von Ueberkippungen rechnen muss, wie ich das selbst unter ähnlichen Verhältnissen bereits bei Wratikow gethan habe (Vergl. oben Seite 12 dieser Arbeit).

In unserem Falle kommt nun aber noch hinzu, dass nicht allein, wie jetzt umständlich auseinandergesetzt wurde, die Verhältnisse auf beiden Seiten des Syenitzuges den Syenit als die ursprüngliche Liegendbildung des Devons erkennen lassen, sondern dass auch mitten im Bereich der Ausbreitung des Syenites selbst sich noch von der Hauptmasse des Devons getrennte Schollen von devonischen Gesteinen auf dem Syenit erhalten haben, wie dies Tausch bereits in einem seiner Berichte (Verhandl. d. geol. R.-A. 1890, pag. 223) bemerkte und wie ich das selbst bei einer mit dem Genannten ausgeführten Excursion von Blansko nach Sloup zwischen Wesselitz und Petrowitz zu sehen Gelegenheit hatte. Diese Schollen bestehen aus unterdevonischem Quarzit, welcher von kleinen Kuppen des mitteldevonischen Kalkes überlagert wird, während ringsumher der Syenit ansteht. Sie müssen jedem unbefangenen Beobachter als Denudationsreste erscheinen von

[1]) Vergl. hier Tausch im Jahrb. d. geol. R.-A. 1895, pag. 289 u. 290. Vergl. dazu meinen eigenen Bericht in Verh. 1890, Nr. 12.

einer devonischen Decke, welche einst den Syenit überspannte. Sie bilden deshalb gleichsam ein Gegenstück zu dem räumlich sehr beschränkten nördlichsten Auftauchen des Syenites unter und inmitten der dünnen unterdevonischen Decke zwischen Kapunat und der Kuppe Mojetin [1]), so dass wir also verschiedene Stadien jener Denudation zu constatiren in der Lage sind. In dem einen Falle (zwischen Blansko und Sloup) ist die einstige Decke des Syenits grösstentheils schon entfernt, und nur einzelne Fetzen davon sind noch vorhanden. In dem anderen Falle (bei Kapunat) ist diese Decke noch vorhanden, aber sie ist bereits fadenscheinig geworden und hat an einer Stelle sogar schon ein Loch bekommen.

Der ohnehin vielfach granitische Syenit des Zuges Brünn—Blansko—Boskowitz spielt also keine andere Rolle als der Granit der Gegend von Olmütz, den wir bei Grügau und in der Nähe von Rittberg unter den dortigen unter- und mitteldevonischen Bildungen kennen und bezüglich dessen rein passiver Rolle bei der Gebirgsbildung in jener Gegend kein Zweifel besteht.

Mit diesem Granit von Olmütz hat auch schon H. Wolf den Brünner Syenit verglichen, und indem er beide Gesteine als die „Träger" der sie begleitenden Sedimentärabsätze bezeichnete [2]), hat er sich schon damals auf denselben Standpunkt gestellt, den ich noch heute glaube vertreten zu müssen, wenn der Genannte auch etwas später bezüglich der im Marchthal bei Olmütz entblössten Granite zu etwas andern und wie mir scheint, weniger glücklichen Vorstellungen gelangt ist [3]).

Der Ansicht von dem höheren Alter des Syenits, stehen vorläufig überhaupt nur mehr zwei Thatsachen scheinbar gegenüber, die in neuester Zeit in den Vordergrund gerückt worden sind. Obschon nun dieselben nicht von entscheidender Bedeutung und deshalb nicht geeignet sind, das aus der Summe aller übrigen Erfahrungen geschöpfte Urtheil zu entkräften, so will ich doch nicht unterlassen, die betreffenden Umstände schliesslich noch unparteiisch hervorzuheben.

Die eine jener vermeintlichen Thatsachen besteht darin, dass in den Conglomeraten des Rothliegenden auf der Westseite des Syenitzuges, wie Fr. E. Suess jüngst betonte, bisher niemals Geschiebe dieses Syenits gefunden wurden, obschon Bestandtheile nicht allein des Culm, sondern auch des Devon sich unter den Geschieben jener Conglomerate feststellen liessen [4]). Das scheint allerdings der Annahme einer postpermischen Entstehung des Syenits das Wort zu reden.

Man wird dagegen aber zunächst im Allgemeinen einwenden dürfen, dass die Abtragung der Decke des Syenits zur Zeit der Ablagerung jener Conglomerate wohl noch nicht überall weit genug vorgeschritten war, um den Syenit selbst zu entblössen und als ein Ursprungsgebiet für Gerölle zugänglich zu machen.

---

[1]) Vergl. oben Seite 20 dieser Arbeit.
[2]) Jahrb. d. geol. R.-A. 1861—62. Verh. pag. 20.
[3]) Jahrb. d. geol R.-A. 1863, pag. 576. Vergl. dazu meine spätere Kritik dieser Vorstellungen im Jahrb. d. geol. R.-A. 1893, pag. 428 etc.
[4]) Verh. d. geol. R.-A. 1900, pag. 376, vergl. Tausch, l. c. pag. 364.

Der Fall liegt hier im Ganzen vielleicht ähnlich wie bezüglich der exotischen Blöcke und Gerölle im Bereich der Karpathensandsteine, deren ältere Glieder vorwaltend jurassische Blöcke führen, während erst in den jüngeren Gliedern dieser Ablagerung sich in grösserer Häufigkeit auch Einschlüsse des älteren vorjurassischen Grundgebirges einstellen, welches vor Beseitigung seiner Decke der Abtragung weniger zugänglich war [1]).

Nun hat freilich F. E. Suess speciell darauf aufmerksam gemacht, dass gerade an einigen der von ihm untersuchten Stellen das Rothliegende direct an den Syenit angrenze, wie das überhaupt an der südwestlichen Grenze der Brünner Eruptivmasse vielfach einzutreten scheint. Wenigstens in solchen Gegenden sollte man also auch die Spuren dieser Eruptivgesteine in den bewussten Conglomeraten beobachten können, sofern jene Gesteine der Bildungszeit nach den Conglomeraten vorangehen. Ich bin auch weit davon entfernt, den Sinn dieser Beziehung zu unterschätzen, indessen darf es vor Allem wohl erlaubt sein, zu sagen, dass fehlende oder negative Merkmale einer Ablagerung nicht immer vollgiltige Beweise sind.

Ein einziger Fund kann da die Sachlage ändern und derartige Funde sind in dem vorliegenden Falle vielleicht schon gemacht worden. Ich vermöchte mir wenigstens sonst schwer zu erklären, wie so doch Helmhacker schon vor langer Zeit dazu gelangt sein sollte, das Vorkommen von Granitgeröllen in den Conglomeraten der Umgebung von Rossitz ausdrücklich hervorzuheben [2]), also aus einer Gegend, die der hier in Frage kommenden durchaus benachbart ist. Wenn aber Helmhacker die Bezeichnung Granit statt Syenit anwendet, so darf nicht übersehen werden, dass bekanntlich gerade gegen Süden zu der Brünner Syenit seine Tendenz in Granit überzugehen, besonders stark zur Schau trägt, wie schon aus der alten Karte Fötterle's hervorgeht. Dort erscheint die südliche Hälfte der Brünner Eruptivmasse sogar direct als Granit colorirt. Ist nun die Angabe Helmhacker's richtig und kommen in den Liegend-Conglomeraten der Rossitzer Kohlenablagerung, wie in den sonstigen permischen Geschiebeanhäufungen jener Gegend thatsächlich Granitgerölle vor, dann wird es in Anbetracht aller übrigen Umstände schwer sein, die Abstammung dieser Gerölle von anderswo herzuleiten als von dem Granit der Brünner Eruptivmasse, und sofern die specielleren petrographischen Verhältnisse einer solchen Herleitung nicht ganz auffällig widersprechen, wird man in dem Auftreten der bewussten Gerölle sogar einen weiteren Beweis für das höhere Alter des Brünner Syenit-Granits erblicken dürfen. Wenn sich obendrein die syenitische Natur der Gerölle bestätigt, die Makowsky und Rzehak (l. c. pag. 39) im Brünner Oldred auffanden, dann ist jenes höhere Alter erst recht ausser Zweifel.

[1]) Vergl. meine Arbeit über d. geogn. Verh. d. Gegend von Krakau 1888, pag. [402], im Jahrb. d. geol. R.-A. für 1887, sowie meinen Aufsatz über die Gegend von Ostrau, Jahrb. d. geol. R.-A. 1893, pag. 48. Vergl. ferner Vacek bezüglich des Vorlandes der Glarner Alpen und der analogen Erscheinungen daselbst im Jahrb. d. geol. R.-A. 1884, pag. 240.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866, pag. 449 u. 459.

Die andere jener Thatsachen basirt ebenfalls auf einer Anzahl in neuerer Zeit gemachter Beobachtungen des Herrn Dr. F. E. Suess und besteht in der Entdeckung von Contactbildungen zwischen dem Syenit und den Kalken[1], welche in der Gegend von Tetschitz, Neslowitz und Eibenschitz sich äusserlich als eine (ideale) Fortsetzung der Devonkalke von Eichhorn darstellen. Insbesondere wird daselbst das Auftreten von Kalksilikathornfels mit mikroskopischen Granaten, sowie mit ebensolchen Augit- und Hornblendeeinschlüssen angegeben. Desgleichen wird auf das Vorkommen von Pegmatitgängen im Kalk hingewiesen. Nach der Ansicht von F. E. Suess würde nun die endgiltige Entscheidung über das Alter der Brünner Eruptivmasse davon abhängen, ob es gelingen wird, „die wahrscheinliche Zusammengehörigkeit der contact-metamorphen Tetschitz-Eibenschitzer Kalke mit den Mitteldevonkalken von Eichhorn“ sicher zu erweisen oder zu widerlegen.

Doch darf demgegenüber wohl auf zwei Umstände aufmerksam gemacht werden. Einmal würde in dem Falle, dass man die Tetschitz-Eibenschitzer Kalke für devonisch halten darf[2] und dass man die betreffenden Contacterscheinungen als beweisend für plutonische Wirkungen ansieht, zunächst nur dargethan sein, dass unser Syenit (bezüglich Syenit-Granit) jünger als Mitteldevon ist, aber noch nicht, dass er jünger als Perm sei, wie das zwar F. E. Suess (jun.) nicht direct behauptet, wie das aber mit dem vermeintlichen Fehlen der Syenitgeschiebe im Rothliegenden harmoniren und wie das vor Allem auch der von Fötterle und E. Suess (sen.) seiner Zeit vertretenen Ansicht entsprechen würde. Zweitens aber (und dies scheint mir die Hauptsache) bleibt zu erweisen, dass man jene Contacterscheinungen in der That als plutonisch anzusprechen genöthigt ist.

Es ist hier nicht der Ort, die heikle Frage nach den Ursachen des Contact-Metamorphismus principiell zu discutiren. Allein es dürfte vorläufig noch immer gestattet sein, die Dinge ungefähr im Sinne der alten Ansichten G. Bischof's zu beurtheilen, oder doch zum mindesten daran festzuhalten, dass derartige Erscheinungen ebenso gut auf nassem Wege ihren Ursprung gehabt haben können als auf plutonischem.

Zu Bedenken könnten am ehesten die oben erwähnten pegmatitischen Gänge Veranlassung geben. Wer sich indessen der Nachweise erinnert, die Tschermak schon vor Jahren[3] über die wässrige Entstehung mancher granitischer Gesteine geliefert hat, der wird nicht in jedem solchen Gange die Spuren einer Eruption erblicken. Auch würden selbst gemäss den modernsten Anschauungen über die Entstehung der Pegmatite diese Bedenken noch nicht allzu schwerwiegend sein. Wenn man nämlich mit Rosenbusch und Andern sich die betreffenden Mineralcombinationen unter dem Einfluss von Fumarolen (auf pneumatolytischem Wege) gebildet denkt, so ist gerade damit auch die Zulässigkeit der Annahme einer späteren (dem

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 374.

[2]) Es ist mir das in der That ziemlich wahrscheinlich, obschon das Fehlen des Unterdevons an den betreffenden Stellen eine auffallende Unregelmässigkeit wäre.

[3]) Sitzungsber. math.-naturw. Classe d. Akad. d. Wissensch. Wien 1863, 47. Bd., pag. 207—224.

Hervortreten unsres Syenit-Granits nachfolgenden) Bildung der fraglichen Gänge erwiesen. Es wäre doch eben nicht so unmöglich, dass locale Gasexhalationen und Fumarolen ähnliche Erscheinungen auch noch in der Devonperiode vor sich gegangen wären. Von mehr als local sehr beschränkten Phänomenen dieser Art könnte ja ohnehin nicht die Rede sein, denn ein sogenannter Contacthof ist um die Brünner Eruptivmasse herum gewiss nicht vorhanden.

Die übrigen von F. E. Suess bekannt gegebenen mineralogischen Einzelheiten sind aber, so interessant sie an und für sich erscheinen, schliesslich noch weniger geeignet, uns bei der Entscheidung über die Altersfrage des Brünner Syenits zu helfen. So feststehend und wohlbegründet ist die Meinung von der plutonischen Genesis gerade derartiger Contacterscheinungen denn doch noch nicht, dass man weitere Schlüsse darauf bauen könnte. Solche hypothetische Voraussetzungen dürfen nicht über positive geognostische Thatsachen gestellt werden, die eine viel deutlichere Sprache reden; im Gegentheil wären derartige Thatsachen eher dazu angethan, jene Voraussetzungen erforderlichen Falls zu corrigiren.

Falls die Zugehörigkeit der oben erwähnten Gerölle im Perm und Oldred zum Brünner Syenit bestritten wird, besteht die einzige Hoffnung, das jüngere Alter dieses Gesteines wahrscheinlich zu machen, höchstens noch in der Annahme, dass man es dabei mit einem Lakkolithen zu thun habe. Mancher wird jedoch an die lakkolithische Natur einer Eruptivmasse nur dann glauben wollen, wenn er entsprechende Beobachtungen über die Basis derselben anzustellen vermag. Das ist in unserem Falle schwer.

So scheint mir also Alles in Allem genommen vorläufig die Annahme eines vordevonischen Alters des Syenits den Thatsachen noch immer am besten zu entsprechen. Die Voraussetzungen, aus denen ursprünglich auf das jüngere Alter dieses Gesteins geschlossen wurde, haben sich theilweise nicht bestätigt. Neue Voraussetzungen aufzufinden, die dennoch denselben alten Schlüssen dienen sollen, ist aber nicht leicht, wenn dieselben nicht blosse Zweifel an unserem heutigen Standpunkt erwecken, sondern eine unanfechtbare Grundlage für jene Schlüsse bieten sollen.

Wenn es sich nun um die Erörterung der Frage handeln würde, welche Rückschlüsse die hier vertretenen Auffassungen auf den Versuch einer Trennung der sudetischen von der böhmischen Scholle und auf die Beurtheilung der nach Suess diese Schollen trennenden, als Störungszone gedachten Fuge zulassen, so steht vor Allem Eines fest: Der Brünner Syenitgranit gehört nicht mehr in jene Fuge hinein, wie man das aus den Kartenbildern bei Fötterle und Hauer noch allenfalls [1]) hätte schliessen können. Diese Eruptivmasse befindet sich vielmehr seitlich von jener Furche oder Fuge, da sie von den Gesteinen der letzteren vielfach durch zwischenliegende Bildungen getrennt wird, während sie andererseits mit den analogen alten Bildungen, welche den Ostrand der Furche zusammensetzen, innig verbunden

[1]) Unter Vernachlässigung oder Anzweiflung der bei Bitischka und Eichhorn in diesen Karten (besonders bei Hauer) angegebenen Devonvorkommnisse.

erscheint und deshalb als selbst an der Zusammensetzung dieses Randes theilnehmend betrachtet werden muss.

Was aber die bewusste Furche an und für sich anlangt, so darf auf Grund der daselbst stellenweise vorhandenen Unregelmässigkeiten in der Aufrichtung der Permschichten wohl zugestanden werden, dass man es dabei mit einer Zone von mitunter eigenthümlichen Störungen zu thun hat. Aber abgesehen davon, dass jene Unregelmässigkeiten nicht durchwegs so augenfällig sind, als dies manchem Beurtheiler scheinen mochte, könnte eine solche Bruchregion doch schon deshalb nicht als eine zwei Gesteinsentwicklungen vollkommen trennende Scheide betrachtet werden, weil einem späteren Ereignis (wie die Bruchbildung) keine rückwirkende Kraft eigen sein kann. Wir werden überdies Gelegenheit haben, zu sehen, dass die auf beiden Rändern der Furche entwickelten Gesteine nicht überall so ungleichartig sind, wie man angenommen hat. Wenn ich nämlich auch solche Vorkommnisse, wie das Rothliegende von Misslitz (vergl. oben) bei dieser Betrachtung zunächst nicht in Rechnung ziehe, so darf ich doch betonen (was früher allerdings nicht bekannt war), dass dieselben Grauwacken und sogar die Devonschichten, welche auf der Ostseite der Furche verbreitet sind, auch westlich derselben oder doch wenigstens westlich von der Hauptrinne der besagten Depression noch auftreten, bezüglich ihre Spur hinterlassen haben [1]). Von dem Umstande, dass schliesslich noch ältere Gesteine, wie Phyllite, Hornblendeschiefer und dergleichen, beiden Rändern der Furche gemeinsam sind, will ich hierbei auch nicht völlig absehen.

Ausserdem jedoch möchte ich vorgreifend den späteren Schilderungen auf eine bisher ebenfalls übersehene oder doch nicht genügend gewürdigte Thatsache hinweisen, die mir für die Beurtheilung der fraglichen Verhältnisse nicht unwichtig erscheint. Das eigenthümliche Aussehen nämlich, welches die bewusste Furche als eine von permischen Bildungen beherrschte schmale Zone auf allen unseren geologischen Karten zeigt, rührt weniger von der Art des Auftretens jener Rothliegend-Bildungen selbst, als von dem Fehlen der Kreide her, welche einst jene permischen Bildungen längs des grössten Theiles der Furche bedeckte. Würde die Kreide überall dort, wo sie sich ursprünglich abgelagert hatte, noch vorhanden sein, oder würde wenigstens ihre spätere Entfernung nicht sonderbarer Weise gerade längs jener eigenthümlichen, relativ schmalen Zone sich vollzogen haben, dann würde der in den Kartenbildern Böhmens und Mährens so merkwürdig erscheinende permische Streifen gar nicht zur Geltung kommen, während andererseits, wenn die Kreide vollständig verschwunden wäre, das Rothliegende eine nach Norden zu viel breitere Ausdehnung auf den Karten erhalten müsste, wie sein Vorkommen bei Wildenschwert, westlich von der bewussten Furche, zur Genüge erweist.

[1]) Ich denke hier beispielsweise an gewisse Kalkgeschiebe im Rothliegenden westlich von Türnau, wovon später Erwähnung geschehen wird, und vor Allem an die Grauwacken westlich von Gewitsch und Türnau (vergl. ebenfalls später).

Die Vorgänge aber, welche zur Beseitigung der Kreideschichten längs dieser Furche führten, müssen sich nach Absatz der oberen Kreide unseres Gebietes und vor dem Absatz des Miocäns daselbst abgespielt haben, dürften also zeitlich mit der Eocän-Periode zusammenfallen. Das ist jedenfalls, wie ich ganz nebenher bemerken will, eine Epoche, in welche Niemand den Ausbruch des Brünner Syenitgranits versetzen wird, und unter diesem Gesichtspunkt wäre dieses Eruptivgestein erst recht unabhängig von der Entstehung der viel berufenen Furche.

Warum aber jene Denudationsvorgänge sich sozusagen eigensinnig gerade längs eines viele Meilen langen und dabei schmalen Streifens so besonders wirksam äusserten, ist vorläufig nicht leicht zu sagen. Wenn Tausch[1]) in diesem Streifen die Anlage eines vordyadischen Thales erblicken zu dürfen meinte, so könnte uns mindestens mit demselben Rechte dieser Streifen als die Spur eines Thales der Eocänzeit erscheinen. Da uns indessen zunächst die weiteren Anhaltspunkte zur Verfolgung einer derartigen Hypothese mangeln, so will ich auf eine Auseinandersetzung besonderer Einzelheiten hierbei verzichten und begnüge mich, auf die später folgenden Schilderungen zu verweisen, welche theilweise sich auch mit der Beschaffenheit der fraglichen Depression und ihrer Ränder befassen sollen.

Soviel ist gewiss, dass die blosse Betrachtung der geologischen Karten bei dergleichen Dingen oft nicht ausreicht, um abschliessende Vorstellungen über die von mannigfachen Factoren der Vergangenheit beeinflussten Verhältnisse eines Gebietes zu gewinnen, namentlich in Fällen, wie in dem gegebenen, wo jene Karten kein vollständig zutreffendes Bild lieferten.

Immerhin müssen wir Fötterle und Suess dafür dankbar sein, dass sie einen wichtigen und wesentlichen Zug jenes Bildes hervorgehoben und durch ihre daran geknüpften Betrachtungen (was namentlich für Suess gilt) als bedeutsam für die geologische Geschichte der betreffenden Gegenden hingestellt haben.

Um ein mögliches Missverständnis meiner voranstehenden Ausführungen auszuschliessen, will ich endlich noch Folgendes erwähnen: Ich stelle selbstverständlich nicht in Abrede, dass die Grauwacken und die Devonbildungen, welche östlich der bewussten Depression und westlich vom Marchthal auftreten, mit den sudetischen Gesteinen östlich von der March in ursprünglichem Zusammenhange zu denken sind[2]) und dass in diesem Sinne die Autoren, welche die Partien östlich der genannten, vom Perm beherrschten Furche den sudetischen Massen zuzählten, völlig im Rechte waren. Ich wünschte nur zu zeigen, dass diese Betrachtungsweise keine allzu weit gehenden Folgerungen im Gefolge zu haben braucht, dass derartige Folgerungen für die vordevonischen Gesteine keine logische Nothwendigkeit sind und vor Allem, dass es schwer sein dürfte, das Auftreten des Syenit-

[1]) Vergl. oben Seite 32 dieser Arbeit.

[2]) Dass ich die Auffassung von einem solchen Zusammenhange theile, geht schon aus meiner Arbeit über Olmütz hervor.

granits mit der Entstehung jener Furche in einen ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

Die Gegend von Stefanau, Wachtel und Hausbrünn.

Unter dem obigen Titel sollen die östlich und nördlich an den Syenit- und Devonzug von Knihnitz zunächst anstossenden, im Allgemeinen ziemlich einfach zusammengesetzten Erhebungen beschrieben werden, welche im Osten bis an die durch die Kartengrenze bezeichnete Linie, im Norden jedoch ungefähr bis an die über Schubirzow von Gewitsch nach Konitz führende Strasse reichen. Die letztere möchte ich dabei keineswegs direct als eine natürliche, scharfe Grenze geologischer oder geographischer Natur betrachtet wissen, indessen wird das Gebirge nördlich dieser Strasse doch bald in geologischer Hinsicht sehr viel mannigfaltiger als die hier zu beschreibenden Erhebungen, so dass es zweckmässig erscheint, diese interessanteren nördlicheren Partien der Uebersichtlichkeit wegen in einem besonderen Capitel abzuhandeln. Das in dem gegenwärtigen Abschnitt zu schildernde Gebiet besteht ganz vorwaltend aus untercarbonischen Bildungen, neben welchen nur noch das Rothliegende und einige Vorkommen von Neogen eine gewisse Aufmerksamkeit beanspruchen werden.

Jenen einförmig auf grosse Strecken herrschenden untercarbonischen Bildungen wollen wir nun zunächst in der Gegend östlich vom Knihnitzer Syenitzuge unseren Besuch abstatten.

Dass sich östlich an das Devon von Wratikow, Mölkau und Kapunat die Culmgrauwacke anlehnt, wurde schon früher gesagt, ebenso wie dass diese Grauwacke an der Grenze gegen ihr Liegendes östliche Fallrichtungen aufweist.

Auf unseren älteren Karten erscheinen allerdings die betreffenden Grauwacken theilweise noch zum Devon gebracht. Ich brauche aber nach Allem, was ich früher bezüglich des in dieser Richtung von den älteren Autoren auch in den Nachbargebieten begangenen Irrthums gesagt habe [1]), wohl nicht länger bei einem speciellen Nachweis betreffs des postdevonischen Alters der in Rede stehenden Gesteine zu verweilen. Gerade in dem gegebenen Falle, wo diese Grauwacken ausgesprochen im Hangenden des Devon liegen, dem hier theilweise überdies auch oberdevonische Bildungen anzugehören scheinen, und wo die Discordanz der Grauwacken gegen das Devon ebenso wie anderwärts ausser Zweifel steht [2]), dürfte eine umständliche Beweisführung umso weniger erforderlich sein.

Wie in den benachbarten Landstrichen zwischen Konitz, Brodek und Bukowa, welche im südwestlichen Theile des Kartenblattes Olmütz zur Anschauung gebracht sind, herrschen auch hier in ganz aus-

[1]) Vergl. meine Aufsätze über die Gegenden von Olmütz und Freudenthal.

[2]) Ich erinnere an die im vorigen Capitel besprochenen Verhältnisse zwischen Kapunat und der Wilhelmssäge.

gesprochener Weise die Sandsteine des Culm über die demselben zugehörigen Schiefer vor. Die erste Schieferpartie findet man, wenn man von Wratikow oder Mölkau nach Beneschau geht, erst bei Okrouhla, wo an den Abhängen der Schlucht östlich vom Dorfe, sowie am Wege nach Korzenetz derartige Schiefer sichtbar werden. Bei dem Kreuz, welches östlich oder nordöstlich Okrouhla am Wege nach Beneschau steht, zeigen sie ein Durchschnittsstreichen in Stunde 2 und fallen steil nach NW, entgegengesetzt der Fallrichtung bei Mölkau oder bei der Wilhelmssäge, ein Beweis, dass hier wie anderwärts die Grauwacke in verschiedene Falten gebracht erscheint und keineswegs so gleichmässig gegen Osten zu geneigt ist, wie man auf Grund gewisser älterer Anschauungen vermuthen könnte [1]). Bis etwa in die Gegend des oberen Theiles des sogenannten Beneschauer Grabens lassen sich jene Schiefer dem Streichen nach nördlich verfolgen. Darüber hinaus habe ich ihre Spur nicht mehr finden können. Zum Gebrauch als Dachschiefer sind sie hier nicht geeignet, da sie gebrochen an der Luft leicht zerfallen, wie Versuche in früherer Zeit bewiesen haben.

Der oben genannte Beneschauer Graben verläuft fast ausschliesslich in Grauwackensandsteinen. Eine kleine, mehr schiefrig ausgebildete Partie, welche nordwestlich von der Schieferzone von Okrouhla von derselben geschnitten wird, ist kaum zu rechnen. Auch in dem Walde, den man am Wege von Okrouhla nach dem Dorfe Beneschau kreuzt, sah ich ausschliesslich Stücke von Sandstein umherliegen.

Ob bei Beneschau selbst und eventuell bei Pawlow wieder ein Schieferzug durchstreicht, blieb mir mehr als zweifelhaft. Das Terrain wird von hier gegen Osten, gegen Bukowa zu, immer ungünstiger zur Beurtheilung solcher Einzelheiten. Es stellen sich auch Zersetzungslehme ein, welche am Waldrande nördlich Bukowa eine solche Mächtigkeit und relative Reinheit gewinnen, dass ich mich veranlasst sah, dieselben dort auf der Karte auszuscheiden. Von Schiefern aber kann man mit Sicherheit erst im Dorfe Bukowa selbst sprechen. Auch hier ist es indessen nur eine unbedeutende Partie, der ich auf der Karte keinen grossen Raum gewähren konnte.

Nördlich von hier gegen die (dorfartig gebaute) Stadt Brodek hin, welche (vergl. oben Seite [9]) zum Theil im Bereich unseres Kartenblattes liegt, zum anderen Theile aber dem Kartenblatte Olmütz angehört, sah ich nur Grauwackensandstein, wenigstens soweit ich das nach Lesesteinen beurtheilen konnte.

Ganz ausgesprochen erscheinen die Sandsteine bei Stefanau, wo sie besonders nördlich von dem genannten Dorfe bei Novosad in der Nähe der Strasse grosse Felsen bilden. Sie gehören hier einem Zuge an, der sich nach SW zu über den Komarkowa-Wald nach der Papač genannten Kuppe und nach dem Dorfe Kořenec verfolgen lässt, in dessen Umgebung grosse Haufen zusammengetragener Steine in ähn-

[1]) Vergl. auch dazu meine Arbeiten über die Gegenden von Olmütz und Freudenthal, wo diese Frage bereits ausführlich erörtert ist.

licher Weise wie bei Brzesko unweit Konitz [1]) die Anwesenheit eines felsigen Untergrundes verrathen, welcher den Bauern bei der Bestellung ihrer Felder grosse Unzukömmlichkeiten verursacht.

Westlich von Kořenec trifft man in dem Walde, welchen man beim Abstieg in's Belathal in der Richtung nach der Wilhelmssäge zu passirt, allerdings wieder die Spuren einiger Schieferzwischenlagen. Dieselben sind jedoch so unbedeutend, dass sie auf der Karte nicht zur Ausscheidung gelangen können. Auch in den nördlichen Verzweigungen des Belathales, bis gegen Pohora hin, konnte ich nur Sandsteine nachweisen. Doch verschwinden bei der letztgenannten kleinen Ortschaft die Aufschlüsse beinahe völlig.

Auch zwischen Pohora und Stefanau ist nicht viel zu sehen; doch scheint etwa in der Mitte zwischen diesen Dörfern eine Schieferlinse dem Sandstein eingeschaltet zu sein. Wie wenig constant im Streichen aber diese Schiefer und wie dominirend die Sandsteine in dieser ganzen Gegend sind, erkennt man am besten, wenn man nördlich von allen den bisher genannten Punkten von dem Dorfe Wachtel durch den tiefen, quer auf das Streichen gerichteten, fast die ganze Breite der unserem Gebiete angehörigen Grauwackenzone durchziehenden Einschnitt des Höllgrabens hinabgeht, wo man bis zur Glashütte oberhalb Hausbrünn, d. h. bis zur Grenze gegen das Rothliegende zu nichts als Sandsteine antrifft.

Uebrigens ist dieser Weg auch in anderer Hinsicht dazu angethan, den Geologen, der hier in dem relativ tieferen Einriss wenigstens über gewisse Einzelheiten der Tektonik Aufschluss erwartet, etwas zu enttäuschen. Die Bewaldung der bisweilen 100 bis 130 *m* über der Thalsohle sich erhebenden Gehänge ist nämlich zu nicht, um grössere Entblössungen der Beobachtung zugänglich zu machen, so dass Stellen, an welchen die Schichtenaufrichtung untersucht werden kann, sehr selten sind. Erst unterhalb der Einmündung eines von Stefanau, bezüglich von Novosad kommenden Seitenthales konnte ich einige solche Stellen entdecken. Etwa an dem Punkte, an welchem die Karte für die Thalsohle die Höhenangabe von 473 *m* verzeichnet, sah ich ein Streichen in Stunde 1 bei östlichem Fallen. Weiter thalabwärts weicht das Streichen bald nach dieser Richtung, bald nach jener von der angegebenen ab, und obschon die Richtung SSW nach NNO die herrschende bleibt, kommt local einmal sogar ein Streichen in Stunde 10 vor. In dieser Gegend setzt auch ein hübscher Gang von weissem Quarz mitten durch den Sandstein hindurch.

Sonst ist über den ganzen Weg nichts weiter zu bemerken, als höchstens die Beobachtung nachzutragen, dass am Westende von Wachtel die Sandsteine etwas eisenschüssig werden und dadurch an manche Grauwacken in der Nachbargegend von Konitz erinnern, von denen ich in meiner Abhandlung über Olmütz gesprochen habe [2]).

Das bei der Glashütte von Hausbrünn in den Höllgraben mündende, von Schubirzow kommende Seitenthal schliesst, abgesehen

---

[1]) Vergl. meine Arbeit über d. geogn. Verh. d. Gegend von Olmütz. Jahrb. d. geol. R. A. 1893, pag. 481 [83].

[2]) Seite 77 des Separatabdruckes.

von dem aus Rothliegendem bestehenden Westgehänge seines untersten Theiles, auch nur Culmsandsteine auf, wie sie überdies die Bergkuppen Durana und Obručna ausschliesslich zusammensetzen und den Steinberg zwischen Wachtel und Schubirzow bilden, um sich von da noch jenseits der Konitz-Gewitscher Strasse bis über Chubin hinaus fortzusetzen.

Nur östlich von Wachtel und Schubirzow habe ich mich veranlasst gesehen, eine ausgedehntere Schieferpartie in die Karte einzuzeichnen, welche mit den Schiefern der Gegend von Dzbel (nordwestlich Konitz, im Bereich des Kartenblattes Olmütz) im Zusammenhange steht und in deren idealer Streichungsfortsetzung andererseits die vorhin erwähnten (isolirten) Schieferpartien zwischen Stefanau und Pohora, sowie von Okrouhla gelegen sind.

Es erübrigt uns jetzt noch, den westlichen Rand des geschilderten Grauwackengebietes gegen die kleine Hanna zu zu beschreiben. Dieser Rand besteht aus Rothliegendem, dessen Verbreitung wir an der Westseite des Knihnitzer Syenit- und Devonzuges bereits bis Schebetau verfolgt hatten.

Bei dem letzteren Dorfe ist oberflächlich dieser Zug permischer Gesteine allerdings etwas unterbrochen, insofern sich hier eine Ausbuchtung des Neogens der kleinen Hanna befindet, welche die Niederung um den Schebetauer Bach herum einnimmt, während die Gehänge südlich dieser Niederung gerade dort, wo man das Rothliegende zu erwarten berechtigt ist, von Gebirgsschutt und theilweise auch von Lehm bedeckt werden, der südwestlich von Kapunat zur Anlage eines Ziegelschlages Veranlassung gegeben hat. Aber schon auf der Nordseite des Dorfes Schebetau selbst wird an einigen Stellen unmittelbar hinter den Häusern das Rothliegende wieder sichtbar.

Von der Boskowitz - Gewitscher Strasse zweigt nördlich von Schebetau eine andere Strasse ab, die über den Richwaldberg zunächst über das Belathal und an einer der heiligen Barbara gewidmeten Andachtsfigur vorüber nach Pohora führt, und längs dieser Strasse ist anfänglich jenes Rothliegende nördlich der zuletzt genannten im Dorfe selbst vorhandenen Aufschlüsse auf's Neue durch einen mit Gebirgsschutt und Schotter gemischten Lehm verdeckt. Aber dort, wo am Waldrande die Strasse stärker zu steigen beginnt, zeigt es sich abermals, um erst etwas unterhalb der zu übersteigenden Kammhöhe (kurz vor der Vereinigung der erwähnten Strasse mit einer anderen, vom Moritzhof heraufkommenden Strasse) von den Sandsteinen der Culmgrauwacke abgelöst zu werden. Die Anwesenheit der letzteren kann hier allerdings nur nach den losen, im Walde liegenden Steinen erschlossen werden, und Punkte, an welchen man sich über das Fallen und Streichen der Schichten belehren könnte, vermochte ich in dieser Gegend nicht zu entdecken.

Bei der von dem Moritzhof herführenden Strasse ist dagegen nur Rothliegendes zu sehen, soweit eben die Waldbedeckung einen stellenweisen Einblick in das Terrain und die von diesem abhängigen Bodenfärbungen gestattet.

Doch muss ich hier einer eigenthümlichen Stelle gedenken, welche sich nördlich von der letztgenannten Strasse, nordöstlich vom

Moritzhof, und noch genauer gesagt, östlich vom Höhenpunkte 453 *m* der grossen Karte des militär-geographischen Institutes (Maßstab: 1 : 25.000) befindet. Es ist dies eine dicht am Waldrande gelegene Sandgrube, durch welche gelbe und rothe Sande von anscheinend flacher Schichtung aufgeschlossen werden. Man kann bezüglich dieser Sande im Zweifel sein, ob man es mit einer tertiären oder mit einer permischen Bildung zu thun habe, obschon mir in der näheren Umgebung weder tertiäre noch permische Absätze von dieser Beschaffenheit bekannt sind. Das Vorkommen von losen Sanden im Rothliegenden überhaupt wäre ja ausnahmsweise denkbar; ziemlich lose Sandsteine am Westfusse des Steinberges bei Mährisch-Trübau [1]) deuten auf diese Möglichkeit hin. In jedem Falle wird man, selbst wenn man das permische Alter jener Sande nicht für erweisbar hält, das Material derselben aus dem unmittelbar benachbarten Rothliegenden ableiten müssen. Für das tertiäre Alter fällt indessen die Lage der fraglichen Bildungen am Fusse des Gebirges und vor Allem die horizontale Schichtung in's Gewicht. Endlich kann darauf hingewiesen werden, dass auch in anderen Fällen, die später zur Erwähnung gelangen werden, das Miocän unseres Gebietes mit Gebilden beginnt, welche in ihrer Beschaffenheit an das nicht selten die Unterlage des Tertiärs bildende Rothliegende anknüpfen. So habe ich mich denn nach längerem Schwanken entschlossen, die bunten Sande vom Moritzhof beim Tertiär unterzubringen. Späteren Forschungen mag eine definitive Entscheidung über diesen Punkt überlassen bleiben.

Kehren wir aber zu dem Vereinigungspunkt der früher erwähnten beiden Strassen zurück, in dessen Nähe wir die Grenze zwischen Culm und Perm gefunden hatten. Bei der weiteren Verfolgung dieser Grenze sehen wir, dass dieselbe über den Richwald verläuft bis auf die Höhe der Wasserscheide, welche sich zwischen der kleinen Hanna und dem Belathale westlich von Pohora befindet, und dass sie sich von dort längs des sogenannten Duboker Weges bis zur Glashütte im Höllgraben oberhalb Hausbrünn hinzieht.

Ganz absolut fällt sie mit dem genannten Wege allerdings nicht zusammen, indem dieser bald der Grauwacke, bald dem Rothliegenden angehört. Doch handelt es sich jeweilig nur um sehr kleine Uebergriffe der einen oder der anderen Formation über die von dem Wege eingehaltene Linie. So ist z. B. dort, wo dieser durch dichten Wald führende Weg gegen die Glashütte zu sich in eine kleine Schlucht hinabsenkt, in der Nähe des nördlichen Endes des Waldes die Grauwacke auf der Westseite der Schlucht zu bemerken, wo sie allerdings unmittelbar von dem Rothliegenden überlagert wird; aber schliesslich tritt in der Nähe der Glashütte eine sehr kleine Partie des Rothliegenden auf die östliche Seite über, so dass die Einmündung der Schlucht in das grössere Thal des Höllgrabens sich im Rothliegenden vollzieht.

Alle Verhältnisse in dieser Gegend deuten darauf hin, dass das Rothliegende hier keineswegs mit einer Verwerfung an

[1]) Die dortigen Verhältnisse werden in einem der folgenden Abschnitte beschrieben werden.

das ältere Gebirge anstösst, sondern dass es die Culmgrauwacke ganz einfach überlagert.

Am Besten ist das westlich vom Duboker Wege auftretende Perm jedenfalls längs des Weges entblösst, der längs der Südwestseite der Brodek-Czetkowitzer Schlucht von Pohora nach Czetkowitz führt; aber auch hier verliert es sich ähnlich, wie wir schon bei Schebetau und Knibnitz wahrnahmen, schliesslich unter einem mit vielen Steinen gemischten Lehm. Nur stellenweise taucht hier auf den Abhängen noch die röthliche Farbe auf, durch welche sich die Anwesenheit des Perm an freien Terrainstellen so leicht verräth. Insbesondere ist die zu dem kleinen Dörfchen Brodek hinabziehende Schlucht noch durch intensiv rothe Färbung ausgezeichnet. Auch an dem Wege, der auf der Südostseite dieser Schlucht vom Duboker Wege aus am Abhang der Lipina entlang geht, ist namentlich gegen die Höhe zu nicht selten jene rothe Färbung zu beobachten. Im Uebrigen aber ist auf der dicht bewaldeten Lipina nicht viel zu sehen. Desgleichen trifft man auch in der Nähe des Weges, der nördlich der Lipina dem Gebirgskamm entlang führt, und beim Herabgehen von hier gegen Ungerndorf zu nur wenige Spuren der permischen Unterlage. Erst am Südabhange des Sedličnaberges werden die betreffenden Entblössungen deutlicher, während sie auf dem zwischen den Kuppen Sedlična und Vrchora befindlichen Wege von Ungerndorf über das Jägerhaus nach Hausbrünn fast überall gut erkennbar hervortreten. Auch am Berge Straž nordöstlich Ungerndorf ist die Formation noch leidlich erkennbar. An der Gewitscher Landstrasse indessen, nördlich Ungerndorf, zeigt sich dort, wo dieselbe den Westabhang des Straž übersteigt, wieder ein Gemisch von Lehm und Steinen, welch' letztere hier ganz wohlgerundeten Schotter vorstellen, wie denn ähnliche diluviale Gebilde an allen Abhängen des Rothliegenden zwischen Ungerndorf und Czetkowitz zu verfolgen sind.

Etwas anders ist das Bild, welches die Ostabhänge der permischen Berge gegen das Thal des Höllgrabens bei Hausbrünn unterhalb der öfter genannten Glashütte zeigen. Wohl treten auch hier, wie namentlich gleich nordwestlich dieser Glashütte Schotter auf. Der Hauptsache nach sind aber diese Gehänge von Löss bedeckt, der anfänglich gegen die Höhe zu nur wenig mächtig ist, sich aber gegen die Tiefe des Thales hin immer stärker entwickelt und stellenweise zur Ziegelgewinnung Veranlassung gibt. Die von SSO nach NNO gerichtete Thalstrecke von Hausbrünn gewährt auf diese Weise, da andrerseits die jenseitigen Gehänge wieder ausschliesslich von Rothliegendem gebildet werden, das typische Bild eines Thales mit einseitiger Lössverbreitung.

Erwähnt muss übrigens bei dieser Gelegenheit werden, dass auch neogene Ablagerungen bis in dieses Thal gedrungen sind, da man im oberen Theil des Dorfes in der Nähe der dortigen Mühle einen hierher gehörigen Tegel unter dem Löss beobachtet, obschon einige Mühe dazu gehört, die betreffenden Fundpunkte ausfindig zu machen. Es dürfte dies dieselbe Localität sein, die schon Reuss (l. c. Jahrb. d. geol. R.-A. 1854, pag. 751) gekannt hat, denn dieser Autor schrieb, dass zur Zeit seines Besuches auf der westlichen Thal-

seite eine ca. 1 Klafter tiefe Grube entblösst war, aus welcher man den Tegel zum Behufe des Ausstampfens eines Mühlgrabens entnommen hatte. „Der Tegel“, schreibt Reuss weiter, ist grösstentheils blaugrau und umschliesst zahlreiche, im Innern meist hohle Concretionen erdigen Kalkes, sowie Knollen einer schneeweissen, kreideartigen Substanz und einzelne kleine Grauwackengeschiebe. Das im Ganzen an Petrefacten sehr arme Gestein wird von einigen 2—4 Zoll dicken, gelblichen Schichten durchzogen, die ganz erfüllt sind mit kleinen Conchylientrümmern, unter denen sich aber nur sehr selten eine ganze Schale befindet. Die Decke der Ablagerung bildet ein rother Thon mit vielen Grauwackengeschieben.“

„Unter den grösseren Petrefacten waren am häufigsten: *Vermetus gigas Biv.*, *Paracyathus firmus Reuss*, *P. pusillus Rss.* und *Balanophyllia varians Rss.* Nur selten kommen vor: *Vermetus intortus Bronn*, *Turritella subangulata Bronn*, *T. vindobonensis Partsch*, *Monodonta laevigata Micht.*, *Natica glaucina Sow.*, *Ringicula buvoinea Desh.*, *Dentalium sexangulare Lmk. Ancillaria glandiformis Lam.*, *Buccinum costulatum Brocc.*, *Corbula revoluta Brocc.*, *C. complanata Sow.*, *Cardita intermedia Bronn*, *Venus Brogniarti Payr.*, ein kleiner *Pecten*, kleine Austernschalen, Stacheln eines *Cidaris*, *Astraea Ellisana M. Edw. et H.*“

„Ausserdem lieferte der Schlämmrückstand noch eine bedeutende Anzahl von Foraminiferen, unter denen *Polystomella crispa Lam.*, *Textularia carinata d'Orb.*, *Rotalia Dutemplei d'Orb.*, *R. Haueri d'Orb.* und *Asterigerina planorbis d'Orb.* sich durch besondere Häufigkeit auszeichneten. Seltener waren: *Glandulina laevigata d'Orb.*, *Nodosaria globifera Rss.*, *Dentalia inornata d'Orb.*, *D. Bouéana d'Orb.*, *D. Adolphina d'Orb.*, *D. subglobularis Rss.*, *D. acuticosta Rss.*, *Marginulina rugoso-costata d'Orb.*, *Amphimorphina Hauerina Neugeb.*, *Robulina calcar d'Orb.*, *R. inornata d'Orb.*, *R. sp. indet. Nonionina Soldanii d'Orb.*, *N. bulloides d'Orb.*, *N. Bouéana d'Orb.*, *Polystomella Fichteliana d'Orb.*, *Rotalia Partschiana d'Orb.*, *R. Soldanii d'Orb.*, *R. Haidingeri d'Orb.*, *R. cryptomphala Rss.*, *Truncatulina Bouéana d'Orb.*, *T. lobatula d'Orb.*, *Globigerina regularis d'Orb.*, *G. trilobata Rss.*, *G. quadrilobata Rss.*, *G. diplostoma Rss.*, *Uvigerina fimbriata Rss.*, *Bulimina pyrula d'Orb.*, *B. aculeata Cžjž.*, *Amphistegina pusilla Rss.*, *A. Hauerina d'Orb.*, *A. rugosa d'Orb.*, *Globulina aequalis d'Orb.*, *G. spinosa d'Orb.*, *Guttulina problema d'Orb.*, *Textularia pectinata Rss.*, *Bolivina antiqua d'Orb.*, *Quinqueloculina sp. ind.*“

Reuss meinte, dass dieser Foraminiferenfauna wegen der Tegel von Hausbrünn mit dem von Nussdorf bei Wien verglichen werden könne und daher den jüngeren Schichten des Tegels zuzurechnen sei. Von Entomostraceen fanden sich nur vereinzelte Schalen von *Bairdia tumida* und *crystallina Rss.*

Nördlich von den oben erwähnten Bergen Straž und Vrchora wird die Fortsetzung des Rothliegenden auf der linken Seite des Hausbrünner Thales durch eine ziemlich breite Terraineinsenkung unterbrochen, welche nach der Darstellung unserer älteren Aufnahmen ebenfalls von tertiärem Tegel ausgefüllt werden soll. Ich habe diese Deutung, obschon ich im Einzelnen die Abgrenzung gegen das Rothliegende etwas abweichend vornahm, acceptirt, da ich in der That an

einigen Stellen in dieser im Ganzen sehr schlecht aufgeschlossenen Region Tegelausbisse vorfand, wie insbesondere bei den Kreuzungspunkten der Feldwege, welche auf der Karte hier angegeben sind. Auch am Südwestabhange des Berges Haj kommen in der Tiefe am Bachbett Spuren von Tegel vor. Sehr deutlich sind dieselben hier freilich nirgends.

Der Berg Haj besteht wieder aus Rothliegendem, ebenso wie der weiter nördlich gelegene Calvarienberg von Jaromierzitz. Diese beiden isolirten Erhebungen bilden gewissermassen die Fortsetzung des Rothliegenden vom Berge Straž. Auf der etwas höheren Einsattelung, welche den Haj vom Calvarienberge trennt, das ist südlich von der Spitze des letzteren, erscheint aber der neogene Tegel wieder deutlicher, wenn auch in räumlich beschränkter Weise. Er lässt sich von hier aus auch ziemlich gut bis westlich zu der Mühle verfolgen, welche jenseits der von Ungerndorf nach Jaromierzitz führenden Landstrasse liegt. Wir haben hier am besagten Calvarienberge einen der höchsten Punkte vor uns, an welchen der neogene Tegel in der Nähe der kleinen Hanna auftritt, da der Passübergang hier eine Seehöhe von mindestens 400 *m* besitzt.

Reuss (l. c. pag. 750—751) hat bei Jaromierzitz Versteinerungen gesammelt und bestimmte dieselben als *Turritella subangulata Bronn*, *T. vindobonensis Partsch*, *Ringicula buccinea Desh.*, *Dentalium elephantinum Brocc.*, *Nucula margaritacea Lam.*, *Corbula complanata Sow.*, *Balanophyllia varians Rss.*, *Paracyathus firmus Rss.*, *Spondylus sp.* und *Cerithium sp.* Auch zahlreiche Foraminiferen wurden hier nachgewiesen: *Dentalina elegans d'Orb.*, *D. inornata d'Orb.*, *D. nitens Rss.*, *D. sp. ind.*, *Marginulina inflata Rss*, *M. sparsispina Rss.*, *M. sp. ind.*, *Amphimorphina Hauerina Neugeb.*, *Cristellaria cassis Lam.*, *Robulina calcar d'Orb.*, *R. similis d'Orb.*, *R. polyphragma Rss.*, *R. umbonata Rss.*, *R. inornata d'Orb.*, *R. intermedia d'Orb.*, *R. simplex d'Orb.*, *R. sp. ind.*, *Nonionina bulloides d'Orb.*, *N. Soldanii d'Orb.*, *N. Bouéana d'Orb.*, *Polystomella crispa Lam.*, *Rotalia Haueri d'Orb.*, *R. Partschiana d'Orb.*, *R. Kalembergensis d'Orb.*, *R. Dutemplei d'Orb.*, *R. impressa Rss.*, *R. Ungeriana d'Orb.*, *R. cryptomphala Rss.*, *Globigerina globulus Rss.*, *G. trilobata Rss.*, *G. diplostoma Rss.*, *Dimorphina nodosaria d'Orb.*, *Uvigerina fimbriata Rss.*, *U. pygmaea d'Orb.*, *Gaudrynia deformis Rss.*, *Asterigerina planorbis d'Orb.*, *Amphistegina pusilla Rss.*, *Globulina sp.*, *Textularia carinata d'Orb.*, *Bolivina antiqua d'Orb.*

Diesen Foraminiferen zufolge constatirte Reuss eine nähere Verwandtschaft des erwähnten Tegels mit dem Tegel von Baden und hielt ihn deshalb für älter als den Tegel von Hausbrünn. Später hat sich dann H. Wolf mit den Fossilien unseres Fundortes beschäftigt, theils auf Grund einer im Verein mit M. Hoernes dorthin gemachten Excursion, theils auf Grund einer von Professor Domas in Mährisch-Trübau eingesendeten Sammlung, wodurch die Zahl der von Jaromierzitz bekannten Arten (die Foraminiferen nicht inbegriffen) auf 160 vermehrt wurde. Unter den 120 Gastropoden gab er Arten der Gattungen *Buccinum*, *Murex*, *Fusus* und *Cancellaria* an, während unter den 32 Conchiferen die Gattungen *Cardita*, *Venus* und *Arca* am meisten vertreten scheinen. Auch Wolf glaubte diesen Tegel seinen

Einschlüssen gemäss am besten mit dem Tegel von Baden vergleichen zu dürfen. Das Vorhandensein einiger mehr brakischer Formen wie *Rissoina* und *Bulla*, erklärte er durch eine partielle Vermischung des betreffenden Seewassers mit den vom Lande herkommenden Süsswasserzuflüssen [1]).

Auch Korallen kannte Wolf bereits von der in Rede stehenden Fundstelle und neuerdings hat Vlad. Prochazka einige nähere Bestimmungen gerade in dieser Hinsicht bekannt gemacht. Es sind die Arten *Acanthocyathus transsilvanicus Rss.* und *Flabellum Roissyanum M. Edw. et H.* [2])

Der Tegel von Jaromierzitz setzt sich unterhalb des Calvarienberges auch im unteren Theile des Hausbrünner Thales fort, wo man ihn auf der Westseite des Thales an einigen Stellen an dem dortigen Mühlgraben am Ostabhange des Haj beobachtet. Es ist sehr wohl denkbar, dass er von hier aus in unmittelbarem Zusammenhange mit dem früher erwähnten Tegelvorkommen im oberen Theile des Dorfes Hausbrünn steht, in welchem Fall der von Reuss (vergl. oben) vermutheten Altersdifferenz der beiden Vorkommen keine allzu grosse Bedeutung beizulegen wäre. Doch wird dieser Zusammenhang auf alle Fälle durch quartäre Abblagerungen verdeckt.

Ziemlich gute Aufschlüsse von diesen letzteren finden sich ebenfalls östlich vom Berge Haj, nördlich von Neuhof, ein wenig oberhalb der Vereinigung des Hausbrünner Baches mit dem Wasserlaufe, der aus der Gegend von Schubirzow kommt. Bei der Brücke nämlich, die dort den Hausbrünner Bach übersetzt, sieht man namentlich am rechten Ufer deutlich diluvialen Schotter entblösst, der hier von etwas lössartigem Lehm überlagert wird.

Dieser Lehm zieht sich übrigens von hier aus keineswegs lange am rechten Ufer des Hausbrünner Thales entlang, dessen Gehänge auf dieser Thalseite vielmehr vom Meierhofe von Neuhof an bis südwärts zur Glashütte ganz ausschliesslich aus Rothliegendem bestehn, sondern er erstreckt sich auf der Südseite jenes von Schubirzow kommenden Baches bis zu dem Gehänge Dobračov. Das letztere aber weist südlich von der in jener Gegend befindlichen Mühle eine grosse Anzahl von tiefen schmalen Wasserrissen auf, in welchen unter dem erwähnten Lehm allenthalben wieder neogener Tegel erscheint. Dieses Tegelvorkommen befindet sich mindestens in einer ähnlichen Seehöhe, wie das vom Calvarienberge.

Der Tegel liegt hier ebenfalls direct auf dem Rothliegenden und man beobachtet ihn auch im Strassengraben etwas oberhalb der besagten Mühle.

Wir sind hier also bei der von Gewitsch über Jaromierzitz und Schubirzow nach Konitz führenden Strasse angelangt, welche wir als ungefähre Nordgrenze der in diesen Abschnitt zu beschreibenden Gebirgsmassen festgestellt hatten. Es braucht daher nur noch gesagt

[1]) Jahrb. d. geol. R.-A. 1861 und 1862, Verhandl. pag. 297 und 298.

[2]) Ein Beitrag zur Kenntnis der miocänen Anthozoen des Wiener Beckens, Prag 1893 (in böhmischer Sprache), aus den Rozpravy der czechischen Franz Josefs-Akademie.

zu werden, dass die Grenze des Rothliegenden gegen den östlich davon auftretenden Culm hier ganz in der Nähe ist, indem sie sich von der Glashütte oberhalb Hausbrünn über den Lawičnaberg bis hier herüberzieht.

Das Netzthal und seine Umgebung.

Die Eisenbahn von Prossnitz nach Triebitz (bezüglich Böhmisch-Trübau) überschreitet ganz in der Nähe der östlichen Grenze unseres Kartenblattes (nämlich östlich von Chubin) bei Dzbel die Wasserscheide zwischen dem Thal von Konitz und dem in der Gegend von Kornitz in die kleine Hanna eintretenden Netzbache. Sie verfolgt das Thal dieses letztgenannten Baches (welches, seit es auf diese Weise zugänglich geworden ist, seiner hübsch bewaldeten Gehänge wegen als Ausflugsziel für die Bewohner der an der genannten Bahn gelegenen Städte, wie Prossnitz, Konitz und Mährisch-Trübau, sich eines gewissen Rufes erfreut), bis in die Gegend unterhalb der sogenannten Netzer Mühle. Diese Strecke bildet aber nebst ihrer Umgebung auch für den Geologen ein besonders anziehendes Studienobject, und ich habe deshalb geglaubt, in der Ueberschrift für diesen Abschnitt den Namen des Netzthales in den Vordergrund stellen zu dürfen, umsomehr, als der grösste Theil der hier zu beschreibenden Bergmassen dem Flussgebiet der (theilweise auch Siroka genannten) Netz angehört.

Nur im Süden, wo wir an die im vorigen Abschnitt behandelten Bergmassen mit unserer Schilderung zunächst anknüpfen, fällt ein kleiner Landstreifen nördlich der zwischen Jaromierzitz und Schubirzow befindlichen Strasse nebst dem Wassergebiet des kleinen Biskupitzer Baches dem Flussgebiet der Netz nicht direct zu, aber im Norden des eigentlichen Netzthales gehört zu jenem Wassergebiet noch der Kladeker Bach, der bei der Ortschaft Netz, der Bach von Hartinkau, welcher unterhalb der Netzer Mühle mit dem Netzbach sich vereinigt, und der kleine Bach von Brohsen, der zwischen Brohsen und Kornitz in den Netzbach mündet und dessen Umgebungen in mancher Hinsicht ebenso interessant sind, wie das Netzthal selbst. Auf die angebene Weise soll also in diesem Abschnitt ein Gebirgsstück beschrieben werden, welches ungefähr zwischen den Dörfern Chubin, Jaromierzitz, Biskupitz, Brohsen, Neu-Rowen und Hartinkau gelegen ist.

Dieses Gebirgsstück war, abgesehen von seinem westlichsten Streifen, wo unsere alte Karte ganz richtig das Rothliegende verzeichnete, welches dort als Fortsetzung des Rothliegenden von Hausbrünn auftritt, von eben jener alten Karte durchgehends in einförmiger Weise der Grauwacke zugetheilt worden, und zwar der damals beliebten devonischen Abtheilung derselben. In der Wirklichkeit gehört aber, aus denselben Gründen wie anderwärts, die hier vorkommende Grauwacke dem Culm an, während ausserdem thatsächlich devonische Ablagerungen in verschiedener Gestalt daselbst vorhanden sind, welche sich von jener Grauwacke durchaus unterscheiden. Ueberdies können altkrystallinische Schiefer, wie Gneiss, hier constatirt werden und stellenweise sind daselbst auch cretacische Bildungen nachweisbar,

Einzelheiten, welche der bisherigen Forschung sämmtlich entgangen waren. Die Karte wird also in diesem Falle ein gegen früher gänzlich verändertes Bild zeigen.

Wir beginnen unsere Darstellung im Westen mit dem Rothliegenden von Jaromierzitz und Biskupitz, wo die genannte Formation ziemlich weit gegen die Depression der kleinen Hanna vorspringt. Der sogenannte Hegberg nämlich, welcher sich westlich der von Jaromierzitz nach Biskupitz führenden Strasse erhebt, ist durchwegs aus Rothliegendem gebildet. Nur ist längs der genannten Strasse selbst davon nichts entblösst, weil sich längs der Ostseite des genannten Berges eine ziemlich mächtige Lössdecke ausgebreitet hat, welche von grossen Ziegelgruben in der Nähe des ersterwähnten Dorfes aufgeschlossen wird. Dieser Löss reicht nordwärts bis zum Schloss von Biskupitz.

Nördlich von Biskupitz beginnt das dort oberflächlich unterbrochen gewesene Rothligende wieder, und es kann der gegen die Netzer Mühle sich hinziehende Berg Horka als ideale Fortsetzung des Hegberges betrachtet werden.

Am Ostabhange des Berges Horka, ein wenig südlich von der dort Netz mit Kornitz verbindenden Strasse, befindet sich eine kleine Schlucht und ein alter Kalkofen. Derselbe bezog sein Material aus einer Partie von devonischem Kalke, der hier inmitten des Rothliegenden klippenförmig hervortritt. Das Rothliegende dieser Gegend besteht aus deutlich geschichteten Conglomeraten, welche hier ziemlich steil ungefähr westlich fallen und ist nicht blos westlich, sondern auch noch östlich von dem Kalk deutlich sichtbar. Der Kalk selbst aber gleicht ganz dem später zu erwähnenden Kalk im grossen Steinbruch von Brohsen. Nur ist er als grobe Breccie entwickelt, die aus sehr grossen Fragmenten zusammengesetzt ist. Schichtung ist daran nicht zu erkennen.

Das Auftreten dieser isolirten Devonklippe mitten in permischen Bildungen kann als ein neuer Beweis dafür betrachtet werden, dass die jüngeren palaeozoischen Schichten Mährens dem Devon gegenüber sich völlig discordant verhalten, und dass dies insbesondere auch die Culmgrauwacke thut, die hier sogar gänzlich fehlt, während dieselbe doch bei concordanter Lagerung sich zwischen das Devon und das Rothliegende einschalten müsste. Das klippenförmige Auftauchen des Devons aus dem Rothliegenden in Verbindung mit dem hier von der Hauptmasse des älteren Gebirges im Osten abgewendeten Westfallen der permischen Conglomerate liefert uns aber noch ausserdem den Beweis, dass das Rothliegende auf keinen Fall überall an seiner Ostgrenze an jenes ältere Gebirge mit einer Verwerfung grenzt [1]).

Geht man nun von dieser Stelle aus östlich, so trifft man sehr bald das Liegende des Rothliegenden. Dieses Liegende ist aber weder der Culm, wie wir ihn früher, z. B. bei Hausbrünn und am Duboker Wege ostwärts vom Rothliegenden antrafen, noch besteht es aus devonischen Schichten, welche dem Gestein der eben erwähnten

---

[1]) Vorgreifend wurde deshalb auf diesen Punkt schon früher (Seite 31 dieser Arbeit) hingewiesen.

Kalkklippe gleich sehen würden, sondern es besteht aus einem eigenthümlichen, glimmerarmen, schmutzig grünlich-grauen und ziemlich dünn geschichteten Gneisse, den man bald am Netzbache, und zwar an dessen linkem Ufer, gradüber der dortigen Eisenbahnhaltestelle Netz, recht gut aufgedeckt findet. Derselbe fällt westwärts.

Von dieser Gegend her nach Süden gehend findet man bis östlich von Jaromierzitz das Rothliegende überall ohne Zwischenschiebung devonischer oder carbonischer Schichten direct an denselben Gneiss grenzend. Man überzeugt sich z. B. davon, wenn man südöstlich von Biskupitz nach der am Abhang gelegenen Colonie Friedenthal aufsteigt, wo überall noch permische Conglomerate sichtbar werden, bis gleich jenseits der obersten Häuser von Friedenthal, etwas hinter der Wegabzweigung nach Liebstein, sofort die glimmerarmen Gneisse angetroffen werden, denen hier indessen, obschon spärlich, in der Nähe der Permgrenze einige glimmerreichere Partien untergeordnet sind. Liebstein steht bereits auf diesem Gneiss und die Grenze gegen das Rothliegende geht westlich, knapp unter Liebstein weiter. Von hier aus beginnt übrigens die betreffende Grenzlinie etwas mehr die bisher eingehaltene nordsüdliche Richtung zu verlassen und nach SO einzuschwenken.

Nördlich von Jaromierzitz kommt aus dem Gebirge, nachdem er zwischen den Kuppen Kamennik und Na Vypalenem seinen Ursprung genommen hat, der Biskupitzer Bach in einer flachen Thalrinne herab. Wenn man nun nördlich der früher erwähnten Ziegeleien von Jaromierzitz in dieser Thalrinne ostwärts nach den Bergen zu wandert, so ist in der Nähe der hier etwas unregelmässig verlaufenden Waldgrenze sehr bald an den abweichenden Gehängefärbungen der Berglehnen auch wieder die Grenze zwischen Perm und Gneiss zu erkennen. Das Rothliegende ist hier aber schon etwas weiter nach Osten zu verbreitet als bei Liebstein.

Immerhin ist das Fallen der Schichten des Gneisses hier noch unverändert ein westliches. Desgleichen fallen auch östlich oberhalb Liebstein, am Wege nach der Kuppe Na Vypalenem, die Gneissschichten (und zwar ziemlich steil) nach Westen, wie hier nachgeholt werden kann.

Hat man, den oben erwähnten Bach aufwärts gehend, die Gneissregion betreten, so trifft man stellenweise Partien des Gneisses, welche einen blassröthlichen Feldspath besitzen oder aber durch das zahlreichere Vorkommen heller, glänzender Glimmerblättchen sich auszeichnen. Im Grossen aber bleibt die Beschaffenheit des genannten Gneisses überall dieselbe.

Für die etwaige Annahme von besonderen Altersverschiedenheiten der erwähnten Gneissvarietäten gegenüber der Hauptmasse des Gesteines findet sich vorläufig kein Anhaltspunkt und da die Verbreitung dieser Varietäten überdies eine beschränkte zu sein scheint, so wurde von einer Ausscheidung derselben auf der Karte Abstand genommen.

Geht man nun direct östlich von Jaromierzitz über das rothe Kreuz, in der Richtung auf Chubin zu, nach dem Berge Proklest, so findet man die Grenze zwischen Perm und Gneiss noch mehr nach Osten verschoben als vorher im oberen Theil des Biskupitzer Baches.

Fast am ganzen Wege nach dem rothen Kreuz, insbesondere aber bei diesem selbst, zeigen sich die Spuren des Rothliegenden. Ein wenig östlich hinter der Höhe des rothen Kreuzes wird das ältere Gebirge durch eine kleine Partie von Löss bedeckt, aber das Rothliegende reicht noch bis zum Gipfel des Berges Proklest, wo man in einem Hohlwege seine, dort aus Conglomerat bestehenden Bänke westlich fallen sieht. Hier ist aber der Gneiss schon in der Nähe. Er steigt in der Schlucht, welche sich vom Proklest aus nach NW zieht, bis hier hinauf und reicht sogar bis zum Ostabhange des genannten Berges, indem er auch den Rücken zwischen hier und dem Kamennik bildet. Doch hat er an dieser Stelle die Südgrenze seiner Verbreitung erreicht. Andererseits hört hier auch das Rothliegende auf und es beginnt bald östlich hinter dem Proklest der Culm, der, soweit man das in diesem dicht bewaldeten Gebirge erkennen kann, vornehmlich aus Grauwackensandsteinen besteht, denen nur wenige Schieferzwischenlagen untergeordnet sind.

Auch diese Gegend, in welcher das Rothliegende so deutlich vom älteren Gebirge unterteuft wird (was wenigstens in dem Verhältnis zum Gneiss gut zum Ausdruck kommt) gehört zu den Stellen, an welchen man sich überzeugt, dass die unmittelbare Grenze des Perm nach Osten wenigstens streckenweise keiner Verwerfung entspricht. (Vergl. oben wieder Seite 31 sowie 51 dieser Arbeit.)

Die Grauwacken ziehen sich von hier weiter bis über Chubin hinaus. Die aus der Gegend von Chubin nach Norden ziehenden Schluchten bilden einen kleinen Bach, der gleichfalls noch ganz im Grauwackengebiet fliesst. Dort, wo dieser Bach in das aus der Gegend des Kamennik kommende Hajenkathal[1]) einmündet, ist ebenfalls noch Culmsandstein entblösst, der hier besonders fest und schön ist. Aber man braucht nur einige Schritte westlich im Hajenkathal aufwärts zu gehen, um sofort wieder den Gneiss anzutreffen. Der Aufschluss ist deutlich genug, um auch hier zu erkennen, dass zwischen Culm und Gneiss sich keinerlei andere Bildung dazwischen schiebt, was übrigens auch sonst nirgends in dem Waldgebiet zwischen dem Proklest und diesem Punkte der Fall ist. Das discordante Uebergreifen der Culmgrauwacke über die an der Zusammensetzung ihrer Unterlage theilnehmenden Bildungen ist in diesem Falle sehr deutlich ausgesprochen.

Nach der Vereinigung des Hajenkathales mit dem von Chubin kommenden Bache hat man nunmehr nur eine kurze Strecke zurückzulegen, um nordwärts in das Netzthal zu gelangen. Auch hier stehen noch Grauwacken an. Auf der südöstlichen Seite der Einmündung der Hajenka in's Netzthal sind die Grauwacken sehr feste, theils feinkörnige, theils conglomeratische Sandsteine ohne deutliche Schichtung, welche von vielen, theilweise mit Letten ausgefüllten Klüften durchzogen werden. Nordwestlich von der Mündungsstelle stehen auch noch Gesteine an, welche den vorher erwähnten Grauwacken wenigstens

[1]) Der Name steht nicht auf der Generalstabskarte ist aber in der Karte 1:25.000 enthalten.

sehr ähnlich sind. Sie sind theils feinkörnig, theils aber auch schiefrig und zeigen bei steiler Schichtenstellung einige schwache Einlagerungen bläulichen Kalksteins, was ihnen ein etwas fremdartiges Gepräge gibt.

Es ist dies eine der wenigen Stellen, an welchen ich betreffs der Zugehörigkeit der betreffenden Schichten zum Culm aus petrographischen Gründen etwas zweifelnd geworden bin. Was übrigens die Kalkeinschaltungen in der Grauwacke anlangt, so sind dergleichen zwar im Allgemeinen im mährisch-schlesischen Culm recht selten, aber doch nicht unerhört auffällig, wie dies beispielsweise die Kalke der Gegend von Sternberg beweisen [1]).

Auf die beschriebenen Bildungen folgt auch hier wieder sofort der Gneiss, wenn man nämlich die Wanderung das Netzthal abwärts in nordwestlicher Richtung fortsetzt.

Der Gneiss ist aber hier auf das linke, südwestliche Ufer des Thales beschränkt, welches er eine Strecke lang ausschliesslich zusammensetzt. Er geht dort ziemlich genau bis zu dem Höhenpunkt 366 *m* der grossen Karte [2]), wo sich seit neuerer Zeit ein Kalkofen erhebt. Er streicht in Stunde 9 und fällt südwestlich gegen das Gebirge zu, dann verlässt er dort die Basis des Thales, um sich nun auf die höheren Lehnen zu beschränken. Statt seiner trifft man nunmehr, längs des Thales weiter wandernd, ein eigenthümliches Schichtensystem, welches ich zum Devon zu stellen mir erlaubt habe.

Die Hauptmasse dieses Schichtensystems besteht aus grauen, mattglänzenden Schiefern, welche in ihrem Habitus von den Schiefern der Culmgrauwacke durchaus abweichen. Sie streichen in der Gegend des erwähnten Kalkofens in Stunde 8 und fallen sehr steil südwestlich. Bald kommen ganz senkrechte Schichtenstellungen. Man sieht diese Schiefer auch an mehreren Stellen an dem Waldwege, der hier an der südwestlichen Lehne in einiger (wenngleich nicht allzugrossen) Höhe über der Thahlsohle dem Thale parallel führt. Sie halten dann auf dieser Thalseite an bis in die Gegend von Netz, wo wir schrägüber vom Bahnhofe wieder die früher besprochenen Gneisse in's Thal herabsteigen sehen, eine Stelle, die schon vorher besprochen wurde [3]). Bei einem noch etwas südöstlich von Netz befindlichen Hegerhause geht, zunächst einer kleinen Seitenschlucht aufwärts folgend, ein Weg ab in der Richtung nach Liebstein, wo man die (auf die unteren Theile der Schlucht beschränkten) Schiefer mit dunklen Kalkschiefern verbunden findet, wie man das übrigens auch an dem linken Ufer des Netzflusses zwischen dem Hegerhause und dem ersten Antreffen des Gneises bemerken kann.

Erwähnung verdient übrigens, dass sich hier in geringer Mächtigkeit ein Quarzit zwischen Schiefer und Gneiss einzuschalten scheint, ohne dass freilich die betreffenden Aufschlüsse an dem bebuschten Ufer, an welchem nur ein unbequemer Fusspfad führt, sehr deutlich

---

[1]) Die geogn. Verhältnisse d. Gegend von Olmütz, pag. 11 d. Separatabdruckes.

[2]) Diese Höhenangabe findet sich nur auf der Karte des Maßstabs 1 : 25.000 und nicht auf der Karte des Maßstabs 1 : 75.000.

[3]) Vergl. oben Seite [52] dieser Arbeit.

wären. In diesem Quarzit könnte man eine Andeutung des Unterdevons erblicken.

Sehr auffallend ist es, dass die besprochenen Schiefer überall in das Liegende des Gneisses zu gehören scheinen, da sie dem Gneiss an verschiedenen Stellen zufallen, während der letztere ebenso an verschiedenen Stellen deutlich von ihnen wegfällt. Es kann sich da natürlich nur um überstürzte Lagerung handeln.

Der Gneiss tritt nun bei der Ortschaft Netz auf die andere (rechte) Thalseite über und zieht sich von hier bis auf die Höhe von Brzezinek (Brzezinka) hinauf, wobei er sich meist von zersetzter Beschaffenheit zeigt. Auf der Höhe von Brzezinka wird er von einem augenscheinlich eluvialen Lehm bedeckt, welcher seiner oberflächlichen Verbreitung hier eine Grenze setzt. Im Westen grenzt der Gneiss auch auf dieser Thalseite an die Fortsetzung des Rothliegenden, welches ihn unterhalb Netz am Berge Horka überlagerte (vergl. oben), während ihn im Osten ein schmales Band der soeben erwähnten Quarzite begrenzt, wovon man sich an dem unterhalb der Strasse nach Brzezinek befindlichen Abhange überzeugen kann.

Von hier aus wollen wir nun das Netzthal an seinem rechten (nordöstlichen) Ufer zurück nach aufwärts verfolgen und dabei auch die Erhebungen an diesem Ufer betrachten, insbesondere den Berg Dlouha mit seiner Umgebung. Herrschend finden wir dabei überall wieder dieselben dunkelgrauen, mattglänzenden Schiefer, welche wir auf der anderen Thalseite kennen lernten Im Bereich dieses Schiefercomplexes treffen wir aber an zahlreichen Punkten einzelne Kalkpartien an, deren Auffindung und genaue Kartirung oft recht mühsam ist, trotzdem an mehreren Stellen Steinbrüche zu ihrer Ausbeutung angelegt wurden.

Ermüdend wird, wie ich fürchte, die Beschreibung der dabei in Betracht kommenden Einzelheiten auch für den Leser sein. Ich muss aber umsomehr Gewicht auf die Mittheilung dieser Einzelheiten legen, als der Maßstab der Generalstabskarte in diesem Falle nicht wohl ausreicht, um meine Beobachtungen deutlich zur Anschauung zu bringen. Jedenfalls dürfte für einen eventuellen späteren Beobachter die Einsichtnahme in die folgenden Angaben nothwendig sein, wenn sich derselbe über den von ihm vorgefundenen Stand unserer Kenntnis von diesem Landstrich zu unterrichten wünscht. Die bewussten Kalkvorkommnisse sind aber theilweise schon aus industriellen Gründen für unsere Gegend von Wichtigkeit und dürfen deshalb in dieser Darstellung nicht allzu nachlässig besprochen werden.

Solche Kalke beobachtet man beispielsweise bald nachdem man vom Netzthal gleich östlich von Netz in das Kladeker Thal eingetreten ist. Am linken (südlichen) Rande dieses Thales, bereits ein wenig über der Thalsohle, gewahrt man dort einen stellenweise halbkrystallinisch aussehenden, dabei aber dunklen Kalk, dessen vielfach gewundene, nicht sehr dicke Schichten im Ganzen nordsüdlich streichen und westlich fallen. Bald östlich davon erscheinen die besprochenen Schiefer und noch ein wenig weiter östlich bei der Ecke, wo sich das Thal durch die Aufnahme einer Seitenschlucht gabelt, kommt abermals ein Kalk zum Vorschein, welcher durch einen Steinbruch

aufgeschlossen wird. Derselbe ist aber von einer eigenthümlichen Beschaffenheit. Er ist theilweise schiefrig, verwittert röthlich und sieht dabei viel unreiner aus, als dies sonst die dem Devon angehörigen Kalke zu thun pflegen. Gerade diese Beschaffenheit werden wir aber in der Gegend des Netzthales noch mehrfach an den dortigen Kalken wahrnehmen.

Einen ähnlichen Kalk sieht man schrägüber von dem letzterwähnten Steinbruch an der anderen (nördlichen) Seite der von NO her in das Kladeker Thal mündenden Schlucht, dicht neben der Einmündung derselben. Gleich nördlich davon kommt schon die Grauwacke zum Vorschein, die hier der oberflächlichen Sichtbarkeit des Devons Grenzen setzt.

Verfolgt man aber das eigentliche Kladeker Thal noch ein kleines Stück nach aufwärts, so gelangt man an der Nordseite desselben zu einem grösseren Steinbruch, in welchem wieder ein röthlich verwitternder Kalk gebrochen wird, dem unreine Zwischenlagen von sehr fester und zäher Beschaffenheit untergeordnet sind. Gleich östlich von diesem Bruch sieht man indessen schon wieder die Culmgrauwacke, die diesmal bis an die Thalsohle herabkommt. Dieselbe tritt auch nördlich von dem besagten Kalkbruch auf.

Noch einige Schritte weiter östlich mündet in direct nordsüdlicher Richtung abermals eine kleine Schlucht von Norden her in das Kladeker Thal. An der westlichen Seite der Mündung dieser Schlucht kommt nochmals eine kleine Partie von dunklem Kalk zum Vorschein, welche nach dieser Seite zu das letzte Auftreten desselben bedeutet, dann noch weiter aufwärts im Kladeker Thal sieht man bis zur Höhe von Kladek nur Culmgesteine. Ebenso sind solche Gesteine auch schrägüber der Mündung der letztgenannten Schlucht vorhanden, so dass die kleine Partie von Kalk, welche sich östlich vom vorher genannten grossen Steinbruch befindet, bereits rings von Culm umgeben erscheint.

Es ist dies ein neues Beispiel für die zuweilen klippenartige Beschaffenheit der Unterlage des Culms, von der ich schon in meiner Abhandlung über die Gegend von Olmütz (l. c. pag. 135) geredet habe.

Dagegen besteht die ganze Bergmasse zwischen dem Kladeker Thal einerseits (dieses von unten bis zum grossen Steinbruch gerechnet) und dem Netzthal andererseits aus Gesteinen, die älter sind als Culm. Steigt man von den zuerst genannten Kalkvorkommnissen, die nahe am Ausgang des Kladeker Thales liegen, auf die Höhe hinauf in der Richtung gegen das Netzthal zu, so betritt man ein Terrain, welches ausschliesslich jene mattglänzenden Schiefer aufweist, die ich zum Devon gestellt habe. Steigt man aber an demselben Berge direct südlich von dem grossen Kalkbruche her empor, der sich auf der nördlichen Seite des Kladeker Thales befindet, so bleibt man entsprechend dem nordsüdlichen Streichen des Kalkes eine Strecke lang bis zur Höhe des Dlouhaberges im Bereiche des Kalkes, der sich hier allenthalben durch seine rothen Verwitterungsfärbungen kundgibt und der westlich an die erwähnten Schiefer angrenzt, während er im Osten an die Sandsteine der Culmgrauwacke anstösst, die sich auf dieser Seite ebenfalls bis zur Höhe des Dlouhaberges hinaufziehen.

Geht man aber schliesslich von der Mündung des Kladeker Thales in's Netzthal in diesem letzteren selbst aufwärts, und verfolgt man dabei dessen rechtes (nordöstliches) Ufer, so sieht man eine grössere Strecke lang ausschliesslich die dunklen, mattglänzenden Schiefer, welche dort westlich fallen. Erst in der südlichen (idealen) Verlängerung der Kalke, welche wir an dem grossen Steinbruch im Kladeker Thal kennen lernten und von dort bis auf die Höhe des Dlouhaberges verfolgten, treten auch an dem unteren Gehänge des Netzthales selbst Kalke auf, welche in ihrer Beschaffenheit den bisher beschriebenen Kalken ziemlich entsprechen. Sie sind zumeist unrein, von grauer oder röthlicher Färbung, theils flaserig, theils schiefrig. Auf eine sehr kurze Erstreckung hin werden sie durch die früher genannten Schiefer unterbrochen, ein Umstand, der bei dem Massstab der Karte nicht zum Ausdruck gebracht werden konnte. Anfangs fallen sie noch westlich gleich den vorher passirten Schiefern, dann aber wendet sich das Fallen nach Osten, und noch weiter nach Südosten im Netzthal nach aufwärts fortschreitend, kommt man hinter den Kalken wieder zu den bewussten Schiefern. Einen unmittelbaren Zusammenhang dieser Kalke mit den früher erwähnten Kalken, die sich vom Nordabhange des Dlouhaberges nach dem Kladeker Thal ziehen, konnte ich nicht ermitteln. Es ist möglich, dass trotzdem ein solcher besteht; indessen zog ich es vor, auf der Karte hier alle Combinationen zu unterlassen und nur die thatsächlich beobachteten Kalkpartien anzugeben, da die Tektonik dieses Gebietes eine zu verwickelte ist, als dass man mit einiger Sicherheit an Combinationen denken könnte.

Das erwähnte Verhältnis des beiderseitigen Wegfallens der Schiefer von den anticlinal gestellten Kalken könnte rein an und für sich betrachtet zu der Vorstellung führen, dass die Schiefer jünger seien als der Kalk. Indessen stehen einer solchen Ansicht doch wieder andere Umstände entgegen, welche später an den geeigneten Stellen dieses Capitels noch hervorgehoben werden sollen.

Jedenfalls setzen sich am ganzen Nordostgehänge des Netzthales von den daselbst beobachteten Kalken an die Schiefer wieder fort bis zu einer Schlucht, die aus der Gegend von Kladek kommend, zwischen den Bergen Dlouha und Horky vrchami[1]) in das Netzthal herabzieht. Dieselbe mündet ungefähr in der Nähe des Kalkofens, welcher sich, wie früher erwähnt[2]), bei dem Höhenpunkte 386 *m* der grossen Karte befindet[3]). Man steht dort, wie erinnerlich, in der Nähe des Punktes, an welchem am Südwestgehänge des Netzthales die Grenze zwischen Gneiss und devonischen Schiefern festgestellt wurde. (Vergl. oben.)

Nicht weit von der Mündung dieser Schlucht trifft man beiderseits derselben wieder Kalke, welche durch einen Steinbruch auf der Westseite der Schlucht (das ist am Gehänge des hier zu Ende gehenden Dlouhaberges) abgebaut werden, um dann für den genannten

[1]) Dieser letztere Name fehlt auf der Generalstabskarte 1 : 75.000.
[2]) Vergl. Seite 54 dieser Arbeit.
[3]) d. h. der Karte des Massstabes 1 : 25.000.

Kalkofen verwendet zu werden. Diese Kalke sehen reiner und schöner aus als die vorher besprochenen Kalke. Sie sind zum Theil dunkel, zum Theil bläulich gefärbt und gleichen in ihrem Habitus vollkommen den typischen Devonkalken, welche man in anderen Theilen Mährens, wie z. B. bei Jessenetz und Ludmirau im Bereiche des (östlich) benachbarten Olmützer Gebietes findet. Sie fallen an dieser Stelle noch immer östlich und würden demzufolge in das Hangende der westlich davon entwickelten Schiefer gehören. Daraus würde sich in diesem Falle die entgegengesetzte Schlussfolgerung über das Altersverhältnis von Kalk und Schiefer ableiten lassen, als sie sich etwas weiter thalabwärts (vergl. oben) zu ergeben schien. Man sieht also schon jetzt, dass man hier keine voreiligen Deutungen wagen darf. Wir kommen auf die betreffende Frage übrigens noch zurück.

Nördlich von dem zuletzt erwähnten Kalkvorkommen tritt in der besagten Schlucht schon wieder die Culmgrauwacke auf, die sich von da an auch am Dlouhaberge hinaufzieht und nicht nur dessen ganzen Nordostabhang, sondern auch dessen oberste Kammhöhe zusammensetzt.

In ziemlicher Höhe über dem Netzthal, aber noch unterhalb der Kammhöhe des Dlouhaberges, verläuft ein von dem Forstpersonal angelegter Waldweg, der sich ziemlich nahe der Formationsgrenze zwischen der Culmgrauwacke und den devonischen Gebilden befindet und auf dem man deshalb bald die eine, bald die andere Formation antrifft. Verfolgt man diesen Weg und macht man dabei einige Seitenwege nach rechts und links, so constatirt man unter Anderem, dass die 496 *m* hohe Kuppe des südöstlichen Ausläufers des Dlouhaberges schon ganz aus Grauwacke besteht, dass aber nordwestlich dieser Kuppe abermals, und zwar an der Grenze zwischen dem Culm und den devonischen Schiefern ein Kalkvorkommen auftritt, welches den typischen Charakter der devonischen Kalke besitzt, wie wir ihn beim Kalk unten in der Nähe des Kalkofens gefunden hatten. Westlich und südwestlich von der eigentlichen Kuppe des Dlouhaberges (479 *m*) kommen dann an dem genannten Waldwege nochmals an zwei benachbarten Stellen Spuren von Kalk vor, welche ich auf der Karte zu einem Ganzen verbunden habe. Dieser Kalk zeigt schon wieder die röthliche Färbung und die unreine Beschaffenheit der Kalke des Kladeker Thales. Sichere Andeutungen seiner Fortsetzung habe ich am unteren Gehänge des Netzthales nicht gefunden.

Wir kehren jetzt zum Kalkofen im Netzthal zurück und folgen dem letzteren von dort an seinem rechten Ufer nach aufwärts. Da sehen wir nun, dass gradüber von dem Gneiss, der hier bis fast zur Einmündung des Hajenkathales das linke Ufer bildet, am rechten Ufer noch immer die oft genannten mattglänzenden Schiefer herrschen. Ungefähr dort, wo der Abhang des Berges Horky vrchami zu Ende ist, erscheint den Schiefern wieder eine Kalkpartie am Gehänge untergeordnet. Es mündet hier eine kleine Schlucht in's Netzthal. Schrägüber von der Mündung des Hajenkathales mündet aber eine etwas breitere Schlucht in's Netzthal und von hier an hören in dem letzteren die Schiefer auf. Auf der anderen (östlichen) Seite der letztgenannten Schlucht treten bereits Grauwackensandsteine auf,

welche denen schrägüber an der Einmündung der Hajenka correspondiren, und von hier an bis aufwärts zum Ursprung des Netzthales bestehen beide Ufer desselben aus Culmgesteinen. Im obersten östlichen Theile dieses Thales (soweit dasselbe auf dem Kartenblatte Brüsau-Gewitsch noch eingezeichnet ist) werden die Sandsteine des Culm übrigens von Schiefern desselben Schichtensystems abgelöst, die sich von hier bis nach dem Gehänge Bela hinziehen, wo ich einmal ein Ostfallen derselben bemerkte.

Die devonischen Gesteine, welche wir bis zu der Schlucht verfolgt hatten, die schrägüber von der Hajenka in's Netzthal mündet und an deren Ausgang sich, nebenbei bemerkt, eine Mühle befindet, können übrigens von hier aus noch ein Stück die genannte Schlucht aufwärts beobachtet werden. Anfänglich trifft man hier nur Schiefer. Weiter hinauf im Walde kommen aber auch Kalke vor, welche wieder ganz echten Devonkalken gleichen, und schliesslich, wenn man sich der von Kladek nach Konitz führenden Strasse nähert, sieht man südöstlich und östlich von der Hochfläche, welche den Namen Prihon (oder Břihon) führt, die Spuren von phyllitischen Gesteinen, die sich mit dem Phyllit zu verbinden scheinen, der in der Gegend von Kladek bereits von früher her bekannt ist und dessen Hauptverbreitung ausserhalb des Bereiches unserer heutigen Darstellung liegt[1]).

Die Aufschlüsse in dieser Gegend sind indessen allenthalben so schlecht, die Orientirung in dem unregelmässigen Terrain ist dabei so schwer, dass man zufrieden sein muss, wenn die betreffenden Formationsgrenzen mit nur ungefährer Genauigkeit festgestellt wurden.

Was die genauere Altersdeutung der in der vorangegangenen Beschreibung zum Devon gestellten Schiefer und Kalke des Netzthales anlangt, so wird man keinesfalls einen grossen Fehler begehen, wenn man die Kalke der Hauptsache nach zum Mitteldevon rechnet, wenn auch einige der betreffenden Vorkommnisse einen von dem der gewöhnlichen Schichten des mährischen Mitteldevons etwas abweichenden Habitus aufweisen und wenn auch eine Vertretung des Oberdevons dabei in einigen Fällen nicht ausgeschlossen sein mag. Schwerer ist es die Schiefer zu horizontiren. Ich will ohne Zögern bekennen, dass mir in dieser Hinsicht jeder genauere Anhaltspunkt fehlt und dass es mir vor Allem nicht gelang die Einzelheiten der betreffenden Lagerungsverhältnisse in befriedigender Weise unter bestimmte Gesichtspunkte zu bringen. Gewiss ist nur so viel, dass die bewussten Schiefer einerseits älter sind als die Culmgrauwacke, welche discordant über dem ganzen Schiefer- und Kalkcomplex dieser Region liegt und dass sie andererseits jünger sind als der Gneiss von Netz und Liebstein, den wir früher kennen lernten und wohl auch jünger als der unterdevonische Quarzit, der sich bei Netz zwischen diesen Gneiss und die Schiefer einschiebt. Damit ist freilich nicht gesagt, dass die Schiefer nicht theilweise selbst noch zum Unterdevon gehören könnten. Dies war wenigstens mein erster Ein-

[1]) Ueber die phyllitischen Gesteine von Kladek und Otroczkau vergl. die Seiten 119 und 130 meiner Arbeit über die Gegend von Olmütz l. c.

druck und in der That spricht ja Manches dafür, dass sie älter sind, als die merkwürdiger Weise mehr sporadisch auftretenden Kalke.

Wenigstens ist der Umstand nicht ausser Acht zu lassen, dass längs der ganzen Südwestflanke des Netzthales jene Schiefer unmittelbar an den Gneiss der Berge Bivola und Spalisch anstossen, während die besprochenen Kalke vielfach in der Nähe der (jenseits der entgegengesetzten Thalseite entwickelten) Culm-Grauwacke sich befinden. Bei dem discordanten Verhalten des Culm kann das freilich nur Zufall sein, und aufzuklären bliebe dabei jedenfalls noch die eigentliche Natur jener vorhin besprochenen Anticlinale, mit welcher ein beiderseits von Schiefern bedeckter Kalk sich scheinbar als das ältere Glied der betreffenden Schichtenfolge darstellt.

Wie aber vorhin schon angedeutet, ist es vor der Hand schwer, sich in eine Deutung der vermuthlich sehr verwickelten Tektonik dieses Gebietes einzulassen, welches den Eindruck macht, als ob die Schichten daselbst durch Bewegungen sehr verschiedener Art erfasst und sozusagen gequält worden seien. Das nordwest-südöstliche Streichen beispielsweise, welches wir bei einem Theil der bewussten Schiefer und der benachbarten Gneisse gefunden haben, harmonirt wenig mit dem annähernd meridionalen Streichen, welches ein andrer Theil der betreffenden Devonbildungen und (um Netz herum) auch der Gneisse zur Schau trägt.

Auf den letztgenannten Punkt komme ich übrigens etwas später noch einmal zurück.

Im Norden des ganzen Devons, welches nach der voranstehenden Schilderung längs eines grossen Theiles des Netzthales vorkommt und in der frühererwähnten Schlucht einen Ausläufer gegen das Kladeker Phyllitgebiet sendet, ist nun über weite Flächen wieder Culmgrauwacke verbreitet.

Von der Anwesenheit derselben am Nordostabhange und auf der Höhe des Dlouhaberges wurde schon gesprochen und ebenso auch schon erwähnt, dass dergleichen untercarbonische Gesteine im Kladeker Thal östlich von den dortigen Kalken allgemein herrschen. Verfolgt man dieses Thal bis nach Kladek hinauf, so bietet sich in der That dem Beobachter längere Zeit keine Abwechslung. Die Sandsteine werden höchstens nach einiger Zeit etwas dünnschichtiger. Ihr Streichen fand ich an einer Stelle im Bach in Stunde 5. Endlich aber findet man, wenn man schon nahe der Kladeker Höhe ist, ungefähr am Ende des Waldes wirkliche Schiefer, die auch noch im westlichen Theil von Kladek anhalten, um erst in der unmittelbaren Nähe der Kartengrenze des Blattes Brüsau - Gewitsch, das ist bei der Kladeker Kirche, von Sandsteinen abgelöst zu werden. Am Westende von Kladek fallen die Schiefer deutlich nach Westen.

Dieselben Schiefer sieht man, von Kladek sich nach Nordwesten wendend, auch noch kurz (südlich) vor dem Dorfe Ossokow, wo sie auffälliger Weise wieder wie unterhalb Kladek in Stunde 5 streichen [1]).

[1]) Wir werden übrigens etwas später noch einige Male derartige dem sonstigen Verhalten der Culmschichten widersprechende Streichungslinien kennen

Die kleinen Ortschaften Ossokow und Trpin selbst stehen aber auf Grauwackensandstein, ebenso wie die östlich davon sich erhebende Kuppe der Skalky. Ueber Vysoka zieht sich dann dieser Sandstein bis über die von Brzezinek nach Hartinkau führende Strasse hinaus und von da nordwärts bis jenseits Hartinkau. Nur in der Gegend des letzteren Dorfes treten wieder einige Schieferpartien auf. Oestlich von Hartinkau streichen sie in Stunde $3^1/_3$ (vergl. meine Arbeit über die Gegend von Olmütz, pag. [141]) und ziehen sich von da, durch Sandsteine wieder unterbrochen und nur in schmalen Zügen, gegen das Vesnicthal ausserhalb des Gebietes der Karte.

Auch im obersten, noch zu unserer diesmaligen Darstellung gehörigen Vesnicthal bei der Vesnicmühle habe ich Schiefer angegeben.

Ehe wir jedoch in der Beschreibung des älteren Gebirges dieser Gegend fortfahren, müssen wir einiger kleiner Denudationsreste jüngerer Schichten gedenken, welche sich im Bereich der alten Gesteine speciell in der Umgebung von Brzezinek haben nachweisen lassen.

Bemerkenswerth erscheinen nämlich einige kleine Partien von Kreidegesteinen, welche daselbst den Grauwacken des Culm und zum Theil auch noch älteren Schichten aufgelagert sind.

Wir haben auf der Nordseite des Kladeker Thales einen grossen Steinbruch im Devonkalk kennen gelernt, an einem Bergvorsprunge, der westlich und östlich von Schluchten begrenzt wird, die in das genannte Thal münden. Die Höhe dieses Bergvorsprunges scheint von Grauwacke eingenommen. Auf der Nordseite dieser Höhe gelangt man aber zu einer mässigen Einsenkung, in welcher Spuren eines grünen Sandes sich erkennen lassen und dieser grüne Sand hat durchaus das Aussehen gewisser Sande, die man an verschiedenen Stellen der Gegend zwischen Mährisch-Trübau und Boskowitz als ein Glied der dortigen cenomanen Ablagerungen antrifft. Auch zeigt sich in jener Einsenkung eine relativ grössere feuchte Stelle, welche in mir die Vermuthung weckte, dass daselbst unter dem Sande die wasserundurchlässigen Thone liegen mögen, welche man ebenfalls in den cenomanen Schichten unseres Gebietes verbreitet findet, und von denen später noch öfters die Rede sein wird. Doch ist schliesslich die Grauwacke selbst schon undurchlässig genug, um die Ansammlung von Feuchtigkeit in den sie überlagernden Sanden verständlich zu machen. Die bewusste cretacische Partie ist jedenfalls räumlich so unbedeutend, dass man sich nicht ohne Weiteres entschliesst, die Anwesenheit gleich mehrerer Glieder des Cenomans hier anzunehmen. Interessant dürfte übrigens eine mir nachträglich durch Herrn A. Czerny gewordene Mittheilung erscheinen, derzufolge vereinzelte Stücke eines gelben, mürben, augenscheinlich cenomanen Sandsteins noch etwas weiter östlich am Wege nach Trpin gefunden wurden. Es sind dies offenbar die letzten Spuren der hier stattgehabten Denudationsvorgänge. Einzelne Stücke von Hornstein könnten sogar auf das einstige Vorkommen von Pläner in dieser Region bezogen werden.

lernen, so dass wir denselben nicht überall eine blos beschränkt örtliche Bedeutung zuerkennen dürfen.

Ein wenig ausgedehnter ist das Vorkommen der Kreide nördlich von Brzezinek.

Im Norden dieser kleinen Ortschaft verläuft ein kleines Thal, welches aus der Gegend westlich von Hartinkau kommt. Unterhalb Brzezinek findet man das südliche Ufer dieses Thales aus Grauwackensandstein bestehend, der auch auf der gegenüberliegenden nördlichen Seite auftritt, wo ein System von flachen Schluchten in das Thal mündet. In dieser Gegend trifft man aber Sand, feinen Schotter und stellenweise auch sichere Spuren von Thon, welche Gebilde sich sämmtlich durch hellere Färbungen auszeichnen und als sichere Vertreter der cenomanen Kreide zu betrachten sind. Steigt man nun aus diesen Schluchten gegen die Höhe des Berges hinauf nach Norden, so gewinnen diese hier der Grauwacke auflagernden Bildungen an Mächtigkeit und man kommt zu einigen Punkten, an welchen der Thon durch Schächte auszubeuten versucht wurde. Er ist von grauer Farbe und gleicht äusserlich den feuerfesten Thonen von Briesen und Johnsdorf. Er soll in zwei Lagen vorhanden und stellenweise einige Meter stark sein. Die 483 *m* hohe Kuppe des betreffenden Berges [1]) wird von einer Art etwas kalkigen Quadersandsteines eingenommen, der wohl seiner Lage über dem Cenoman wegen schon zu der höheren Stufe des unterturonen Pläners gehört.

Sehr bezeichnend für die Art der Auflagerung der Kreide auf den älteren Gebilden ist der Umstand, dass sich dieselbe dem Gehänge, welches wir erstiegen haben, von oben nach unten völlig anschmiegt, ein deutlicher Beweis für das Vorhandensein von Reliefverhältnissen, welche sich local bei der Ablagerung des Cenomans bereits in einer von dem heutigen Relief wenig verschiedenen Weise der Kreide als Basis dargeboten haben [2]).

Die Auflagerung der Kreide findet hier übrigens auf dem westlichsten Vorsprunge der früher besprochenen Grauwackenpartie statt.

Die soeben beschriebenen Denudationsreste liefern, wie noch bemerkt werden darf, einen unzweifelhaften Beleg für die Annahme, dass die Kreidebildungen unsres Gebietes, denen wir später in grosser Ausdehnung begegnen werden, einst über den Ostrand der kleinen Hanna hinaus verbreitet waren [3]). Es haben jene Reste also für uns eine ähnliche Bedeutung wie die Kreidepartien von Boskowitz und von Blansko oder wie die bald zu erwähnende Kreideinsel von Rowen, die sämmtlich zeigen, dass die kleine Hanna sammt der Fortsetzung dieser Depression nach Süden zu einst von cretacischen Schichten

[1]) Diese Kuppe heisst auf der Karte Hradisek, welcher Name ihr jedoch nach der Aussage des Forstpersonales nicht gebührt, da dieser Name auf die niedriger gelegene waldige Partie westlich davon beschränkt ist, welche wie wir gleich hören werden, einen mächtigen Steinbruch aufweist.

[2]) Ueber das Vorhandensein vorcretacischer Thalformen in Mähren, vergl. auch Makowsky und Rzehak l. c. pag. 97, wo speciell das Thal nördlich von Blansko als Beispiel dafür erwähnt wird.

[3]) Dass die kleine Hanna, bezüglich das Gewitscher Thal, wie Reuss sich ausdrückt (l. c. pag. 702), einst von der Kreide überzogen war, hat der genannte Autor bereits daraus gefolgert, dass die Formationsgrenze der Kreide am Westrande dieses Thals keiner Ablagerungsgrenze entspricht.

bedeckt war, ebenso wie man das für die nördliche Fortsetzung derselben Depression gegen Landskron und Senftenberg zu schon aus den ältern Karten hätte schliessen dürfen.

Geht man nun das früher erwähnte Thal nördlich von Brzezinek abwärts gegen Westen, so gelangt man bald zum Rothliegenden, welches sich aus der Gegend der Netzer-Mühle hierher zieht, um sich nordwärts nach Brohsen fortzusetzen und welches hier wie bei Knihnitz, Ungerndorf und Biskupitz den Rand der die kleine Hanna im Osten begleitenden Erhebungen bildet. Die Gegend zwischen Brzezinek und Brohsen ist nun aber dadurch bemerkenswerth, dass sich stellenweise daselbst zwischen dem Rothliegenden und dem von einzelnen Kreidefelsen discordant bedeckten Culm plötzlich Devonschichten zeigen, was bei der zweifellosen Discordanz und Selbständigkeit, die dem Rothliegenden gegenüber den vorpermischen Bildungen zukommt, zwar nicht unverständlich ist, aber doch anfänglich seltsam berührt. Man würde ja sonst unter normalen Verhältnissen den Culm in der Mitte der drei Schichtencomplexe erwarten. Wir müssen uns eben immer vergegenwärtigen, dass in Mähren nicht blos vor, sondern auch nach dem Absatz des Culm vielfache Störungen eingetreten sind, welche auf die Art der Anlagerung der späteren Formationen von Einfluss waren. In dem gegebenen Falle wird man sich überdies besonders schwer der Vorstellung entziehen können, dass das Rothliegende sich an einen alten (vorpermischen) Bruchrand angelagert hat [1]).

Der bedeutsamste Punkt, an welchem das Auftreten jener devonischen Schichten wahrgenommen werden kann, ist der schon erwähnte Hradisek, in dessen Nähe wir das Vorkommen der Kreide constatirt hatten. Hier befindet sich an der Südseite der 483 *m* hohen Kuppe ein grosser Steinbruch, durch welchen ein massiger, unvollkommen oder gar nicht geschichteter Devonkalk aufgeschlossen wird, der zumeist von grünlicher, sogar hellgrüner Färbung ist, die häufig in rothe Färbungen übergeht. Durch seine Beschaffenheit gleicht dieser Kalk etwas dem für oberdevonisch gehaltenen Kalk von Kiritein oder dem hellfarbigen Kalk, den wir östlich Schebetau in einem der dortigen Steinbrüche kennen gelernt haben (vergl. oben Seite [18]). Südlich von diesem Kalk besteht das Gehänge aus Culmgrauwacken, aus denen an einer Stelle, nach Versicherung eines Bewohners von Brohsen, nochmals die Spuren des Kalkes auftauchen sollen, was ich aber nicht feststellen konnte. Oestlich grenzt der Kalk (oberflächlich) an die Kreide, welche hier auf eine kurze Strecke die älteren, an den Kalk anstossenden Bildungen verdeckt, und westlich sieht man, noch ehe man zu dem Rothliegenden kommt, Spuren von Schiefern, die ich noch zum Devon rechne. Aber auch auf der Nordostseite des besagten Kalkes werden Schiefer angetroffen, wie sogleich gezeigt werden soll.

Dieser Kalk bezeichnet übrigens den südlichsten Punkt einer Reihe devonischer Aufschlüsse, welche sich von hier aus östlich von Brohsen und dann nordöstlich von Brohsen bis in die Gegend östlich

[1]) Damit ist natürlich nicht gesagt, dass etwa die Schichten des Rothliegenden selbst an dieser Stelle abgebrochen sind.

Neu-Rowen in der Richtung nach Braunöhlhütten zu verfolgen lassen, wie sich genauer aus der folgenden Darstellung ergeben wird.

Wenn man gleich östlich von Brohsen das dort aus dem Gebirge kommende Thal betritt, so stösst man zunächst auf Rothliegendes, welches im Bachbett herauskommt, die Gehänge beiderseits bildet und auch an dem Hügelvorsprung bemerkt wird, welcher zwischen dem Brohsener Thal und einem kleinen, aus der Gegend östlich vom Berge Hradisek kommenden Thälchen sich erhebt. Das Rothliegende besteht hier aus Conglomeraten.

Verfolgt man nun den Weg durch das letzterwähnte Seitenthälchen des Brohsener Thales nach Südosten, so gelangt man sehr bald zu einem Kalkofen, in dessen Nähe ein Quarzit auftritt, welcher ganz den Typus der unterdevonischen Quarzite besitzt, die wir von anderen Stellen Mährens kennen. Dahinter kommt eine schwächere Lage Kalk und in der Schlucht von jetzt ab nach Südsüdosten weiter aufwärts gehend sieht man Schiefer mit einigen kalkigen Einschaltungen, die in Stunde 2 über den Weg streichen und die das Aussehen der devonischen Schiefer besitzen, welche man bei Sternberg und Grügau im Hangenden des dortigen devonischen Kalkes kennt. Die Reihenfolge Quarzit, Kalk und Schiefer ist dabei eine ganz normale. Mit den Schiefern des Netzthales aber haben die hiesigen Schiefergebilde wenig gemein, wie ich doch noch erwähnen muss.

Gegen die Höhe zu trifft man dann auf dem oben bezeichneten Wege fortschreitend die vorhin schon erwähnten Gebilde der Kreide, welche die 483 *m* hohe Kuppe einnehmen und die wir von dem nach Brzezinek zu gekehrten Abhange bereits beschrieben haben. Hier sieht man lose Sande, welche, noch ehe man die Höhe erreicht, von einem bunten Schichtencomplex bedeckt werden, zu welchem graue Thone, rothe eisenschüssige Sandsteine, bezüglich sandige Eisenerze und hell violette, thonig-sandige Schichten gehören [1]). Noch höher liegt dann ein feiner Schotter, alles Gesteine, wie sie auch weiter südlich und tiefer unten am Nordgehänge des Thales von Brzezinek uns entgegentreten. Oestlich von all' diesen Bildungen sieht man dann nur mehr Culmgrauwacken.

Wir kehren aber jetzt in das eigentliche Brohsener Thal zurück und verfolgen dasselbe nunmehr nach aufwärts. Anfänglich wird die nordwestliche Lehne desselben von etwas Löss verdeckt. Derselbe ruht in der Nähe des Dorfes auf Rothliegendem, dahinter indessen auf Culmgrauwacke, welche diese Lehne ein Stück weit zusammensetzt. Auf der anderen (südöstlichen) Seite des Thales zieht sich aber das Devon weiter, welches wir beim Kalkofen getroffen hatten. Ziemlich genau westlich vom Gipfel des Housov-Berges kommt der Kalk an dieser Lehne deutlicher im Walde zum Vorschein und es ist sehr

[1]) Ueber die so auffallende, ausgesprochen violette Färbung mancher Lagen in der untern Abtheilung der Kreide Mährens vergl. Makowsky und Rzehak, die geol. Verh. d. Umgebung von Brünn l. c. pag. 99. Auch Baron Reichenbach hat in seiner Darstellung der Gegend von Blansko l. c. pag. 148 derartiger intensiv violetter, theils thoniger, theils sandiger Gebilde gedacht, die er für manganhältig erklärte. Ich mache indessen darauf aufmerksam, dass das Auftreten solcher Schichten immerhin zu den Seltenheiten gehört.

wahrscheinlich, dass man auch eine Fortsetzung der unterdevonischen Quarzite an der Basis dieses Kalkes, bezüglich an dessen Westseite anzunehmen hat, obschon die Bewaldung und die schwere Zugänglichkeit dieses Gebietes genauere Ermittelungen darüber sehr erschweren. Oestlich von diesem Devon erscheint hier sofort die Culmgrauwacke.

Man kommt nun im Thal an einen Punkt, an dem sich dasselbe nach aufwärts gabelt. Verfolgt man die östlichere Abzweigung, welche gegen den Strassnitzer Berg hinaufführt, so erblickt man bei der zur Zeit dort befindlichen Baumschule die Spuren eines alten Kalksteinbruches, in welchem ein dunkelgrauer Kalk gewonnen wurde. Denselben Kalk sieht man aber auch in der nach Nordwesten gehenden Abzweigung des Thales, dort, wo der Weg nach Rowen führt. Hier ist der Kalk ebenfalls dunkel gefärbt und streicht auffallender Weise in Stunde 5, also nahezu ostwestlich bei nördlichem Fallen. In seinem scheinbaren Hangenden findet man dann den Quarzit, der dasselbe Streichen und Fallen aufweist, und der Quarzit seinerseits wird von einem typischen Gneiss überlagert. Es ist hier also zweifellos eine überkippte Schichtenstellung zu constatiren, ähnlich wie wir sie auf der Südwestflanke des Netzthales an der Grenze von Gneiss und Devon vorgefunden hatten.

Die erwähnte ostwestliche Streichungsrichtung ist für den Augenblick überraschend. Wir dürfen in derselben vielleicht wieder eine Andeutung jener Störung erkennen, die wir bereits früher einmal zu kurzer Geltung kommen sahen [1]) und für die sich später (in der Umgebung des Třebuwkathales) weitere Belege ergeben werden. Hier gerade an dieser Stelle indessen hat jene Richtung nur locale Bedeutung, insofern die Gesammtheit der devonischen Bildungen im Ganzen die nordnordöstliche Richtung beibehält, welche wir schon in der Nähe des Hradisek beobachteten und die auch in dem Kartenbilde deutlich zum Ausdruck kommt.

Bei dieser Gelegenheit mache ich darauf aufmerksam, dass die kleine Devonklippe, welche ich früher aus der Gegend westlich von Netz beschrieben habe [2]), in der directen (idealen) südsüdwestlichen Fortsetzung des Ostrandes des Brohsener Devonzuges liegt, und dass dieser Zug seinerseits die gerade Verlängerung des Ostrandes der Furche der kleinen Hanna bilden würde, wenn nicht dieser Rand genau bei Brohsen einer Umbiegung oder Knickung unterworfen wäre, welche, wie wir später sehen werden, theilweise mit einer Aenderung des Schichtenstreichens der nördlich von Brohsen den Rand der bewussten Depression zusammensetzenden Bildungen in Verbindung steht.

Andererseits liegt das Netzthal (vielleicht nicht zufälliger Weise) wenn auch nicht absolut in der Fortsetzung des zwischen Brohsen und Unrutz sich erstreckenden Gebirgsrandes, so doch parallel mit demselben. Deshalb macht es auch auf dem Kartenbilde den Ein-

[1]) Vergl. hiezu oben Seite [60] die analoge Beobachtung bei den Grauwacken von Ossokow und Kladek.

[2]) Vergl. oben Seite [51] dieser Abhandlung.

druck, als ob die längs dieses Thales entwickelten devonischen Bildungen den Brohsener Devonzug kreuzen wollten, so dass der Winkel, den der Ostrand jener Depression bei Brohsen bildet, in der Art der Verbreitung der genannten Devonpartien gegen das Innere des Gebirges zu ein eigenthümliches Spiegelbild findet. Auch ist das Netzthal[1]) durch die ganze Länge seiner Erstreckung innerhalb des Gebirges von so auffällig geradlinigem Verlauf, dass es schwer hält, bezüglich seiner Entstehung ausschliesslich an Erosionswirkungen zu denken.

Im Einzelnen sind in dem fraglichen Gebiete oberhalb Brohsen und Netz freilich nicht alle tektonischen Beziehungen so einfach, als es blos nach dieser Betrachtung scheint, und speciell im Netzthal haben wir ja sehr verwickelte, zur Zeit sogar noch nicht durchgängig entwirrbare Verhältnisse kennen gelernt, aber so viel ist gewiss, dass wir hier in eine Region merkwürdiger Störungen eingetreten sind, welche mit der Umbeugung des Randes der grossen, schon in den vorigen Abschnitten mehrfach erwähnten Furche in einem unleugbaren Zusammenhange stehen. Uebrigens zeigte sich ja, dass gerade auch im Netzthal wenigstens ein Theil der dortigen tektonischen Schwierigkeiten von verschiedenen Streichungsrichtungen hervorgerufen wird, welche sich ähnlich verhalten, wie die sich kreuzenden Störungen, von denen soeben gesprochen wurde[2]).

Wir haben nunmehr das Brohsener Thal bis in seine obersten Verzweigungen verfolgt. Jenseits des dasselbe nach oben abschliessenden Bergrückens gelangen wir in eine anfänglich fast in derselben Linie gelegene Schlucht, welche östlich unterhalb Neu-Rowen beginnt, und hier treten uns an einigen Stellen von neuem Spuren von Kalken entgegen; da sich dieselben in der allgemeinen Streichungsfortsetzung der Kalke des Brohsener Thales befinden, so habe ich geglaubt, hier ebenfalls noch die Anwesenheit von Devon annehmen zu dürfen, wenn ich auch in dieser Beziehung keine feste Bürgschaft übernehmen möchte.

Weiter gegen den Sikornik-Berg hin, wo wieder altkrystallinische Schiefer auftreten, wollen wir diesmal die genannte Schlucht nicht verfolgen, da über diesen Berg im nächsten Abschnitt einige Worte gesagt werden sollen. Hier kehren wir nur noch einmal zu dem Wege von Brohsen nach Rowen zurück in die Gegend der Stelle, an welcher wir vorhin die scheinbare Ueberlagerung des unterdevonischen Quarzits durch Gneiss antrafen.

Steigt man von hier den Weg hinauf, der nach Alt-Rowen führt und der später von einem von Neu-Rowen kommenden Wege gekreuzt wird, so ist man überrascht, auf der Höhe wieder Culm zu finden, und zwar die Schieferfacies desselben. Wir haben demnach den Culm östlich und westlich von den vorher besprochenen älteren Gebilden zu verzeichnen, und zwar hier ganz unabhängig von der durch die

[1]) Auf der Karte wird es in seinem Oberlauf bis zur Einmüdung des Kladeker Baches auch mit dem Namen Sirokathal bezeichnet.

[2]) Vergl. oben Seite [60] dieser Arbeit.

Reihenfolge dieser älteren Gebilde vorgeschriebenen Ordnung, **ein neuer Beweis für die Discordanz des Culm über dem Devon**, die ich nunmehr bereits wiederholt zu illustriren Gelegenheit hatte.

Wendet man sich aber, nachdem man die Höhe über der zuletzt tief eingerissenen Schlucht erreicht hat, ostwärts, so findet man wenig östlich von der südlich von Neu-Rowen gelegenen, 543 *m* hohen Kuppe abermals den Gneiss, welcher hier nicht mehr durch einen Thaleinriss blossgelegt zu werden brauchte. Derselbe ist an dieser Stelle sehr stark glimmerhältig. Er liegt zwar nicht in der unmittelbaren Streichungsfortsetzung der früher erwähnten Gneisschichten, wenn wir blos die dort gemessene ostwestliche Richtung der Schichtenköpfe ins Auge fassen; wohl aber können beide Gneissvorkommnisse sehr gut miteinander in Verbindung gebracht werden, wenn wir die Erstreckung der verschiedenen bisher beschriebenen Gebilde des Brohsener Thals ganz im Allgemeinen betrachten und jenes ostwestliche Streichen für eine locale Unregelmässigkeit halten.

Nördlich von der bewussten Kuppe gelangt man wieder zu Culmschiefern, deren Bruchstücke dann auch bei Neu-Rowen massenhaft auf den dortigen, ziemlich sterilen, weil so gut wie humusfreien Aeckern liegen.

Wir würden indessen schon etwas der im nächsten Abschnitt zu gebenden Beschreibung vorgreifen, wenn wir hier weitere Angaben machen wollten.

Die Gegend zwischen Brohsen, Braunöhlhütten und Unrutz.

Das nunmehr zur Beschreibung gelangende, ungefähr dreiseitige Gebirgsstück wird im Norden zwischen den Ortschaften Pflichtenitz und Braunöhlhütten von der Trübe (dem Třebuvka-Flusse) begrenzt, im Westen, bezüglich Südwesten von dem nördlichsten Theil der kleinen Hanna und im Südosten ungefähr von dem Brohsener Bach, bezüglich von dessen Wasserscheide gegen Nordwesten hin. Von dem Ursprunge des Brohsener Baches bei Neu-Rowen gegen Braunöhlhütten zu verläuft dann die Grenze in der Nähe des Strassnitzer Berges.

Auch dieses Gebirgsstück zeigt eine viel verwickeltere Zusammensetzung, als auf unserer alten Karte angegeben worden war.

Das Rothliegende, welches auf dieser Karte aus der Nähe von Brohsen sich bis nach Unrutz erstreckte, geht in Wirklichkeit an dem betreffenden Gebirgsrande nur bis in die Nähe von Mitterdorf. Thatsächlich sieht man sogar in der hiermit angedeuteten Begrenzung seine Spuren nur an wenigen Stellen theils an den Gehängen, wo es sich durch die Farbe der Aecker verräth, theils in einigen Wasserrissen, wo es (als Conglomerat) entblösst ist. Gegen die Niederung zu wird es von Quartärbildungen bedeckt. In dem Hohlwege, der von Brohsen in der Richtung nach Mitterdorf führt, sieht man anfänglich nur Löss. Weiter nordwestlich trifft man vielfach auf mit Lehm gemischten

Schotter, der das Gebirge auch von Mitterdorf bis jenseits Unrutz begleitet und sich vielfach als ein Product der Abschwemmung von den nächsten Gehängen her darstellt, denen auch die demselben beigemischten Stücke von Grauwackensandsteinen entstammen. Doch darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass bei Mitterdorf selbst neogener Tegel vorkommt, der vermuthlich schon von Brohsen her unter der Hülle der erwähnten Quartärbildungen den Gebirgsrand begleitet, was ja bei dem Verhalten des Neogens in der kleinen Hanna ohnehin zu erwarten ist. Dieser Tegel von Mitterdorf, der früher schwer zu beobachten war, zeigte sich im Sommer 1899 durch Drainagegräben gut aufgeschlossen, wie mir ein jüngerer College, Herr Dr. Schubert erst neuerlich mittheilte.

Das Rothliegende aber bildet in dieser Gegend nur einen schmalen Streifen und reicht selbst da, wo es in der Nähe von Brohsen noch ziemlich deutlich vorhanden ist, nicht allzu weit an den Gehängen hinauf, welche dort in ihrem oberen Theil durchaus aus Grauwackensandstein bestehen. Letzterer bildet dann östlich von Unrutz und Mitterdorf die ganzen SW-Gehänge des daselbst sich erhebenden Planiva-Berges und setzt auch die Höhe dieses Berges selbst ausschliesslich zusammen. Die letzten Aufschlüsse dieser Grauwacke findet man in der ziemlich in der Mitte zwischen Unrutz und Pflichtenitz herabkommenden Schlucht, wo man ein Streichen der Sandsteinbänke in Stunde 10 bei 45° nordöstlicher Neigung beobachtet.

Es ist jene norwest-südöstliche Streichungsrichtung, welche in dem gegebenen Falle sich ziemlich mit der Richtung des Gebirgsrandes der kleinen Hanna deckt, eine für den mährischen Culm ziemlich ungewöhnliche und verdient daher ebenso besonders bemerkt zu werden, wie wir früher das ostwestliche Streichen der älteren Bildungen dieser Gegend für einige Stellen als auffällig hervorgehoben hatten [1]). Was aber den erwähnten Gebirgsrand anlangt, so ist bereits im vorigen Capitel darauf aufmerksam gemacht worden, dass wir uns hier in der Gegend befinden, in welcher die viel berufene Furche oder Depression von Senftenberg und Mährisch-Kromau eine Umbiegung nach Nordwesten erfährt [2]). Die Abhängigkeit des Verhaltens jenes Randes vom Schichtenstreichen ist in diesem Falle unleugbar.

Ein ganz anderes geologisches Bild, als man dies von Unrutz kommend erwartet, zeigt die Nordostseite der Planiva (das ist die Westseite der Einsenkung, in der Alt-Rowen liegt), wo sich Kreideablagerungen befinden, welche trotz einiger darauf bezüglichen kurzen Bemerkungen bei Reuss (l. c. pag. 702 und 705) bei den älteren Aufnahmen gänzlich übersehen worden sind [3]) und die sich von hier bis

---

[1]) Vergl. oben Seite 61 u. 65. Das gewöhnliche Streichen der Culmgrauwacke schwankt zwischen den Stunden 1 und 3 des bergmännischen Compass.

[2]) Vergl. oben Seite [65] dieser Abhandlung.

[3]) Lipold, der in diesem Fall jene Aufnahmen besorgte, hatte wohl ein zu ausgedehntes Gebiet zu bereisen, um überall daselbst entsprechende Beobachtungen anstellen zu können. Man merkt das auch sonst aus der summarischen Art, in der dieser sonst in der Regel recht aufmerksame Beobachter den complicirten Ostrand der kleinen Hanna behandelte.

in das Třebuvka-Thal, genauer gesagt, bis in die Gegend östlich von Pflichtenitz hinabziehen. Man sieht bei Alt-Rowen einen feinen, weissen, zu Schleifsteinen verarbeiteten und deshalb in Steinbrüchen aufgeschlossenen Sandstein, über welchem zunächst grüner Letten und dann ein grüner, loser Sand folgt, welche Schichten der unteren (cenomanen) Abtheilung der böhmisch-mährischen Kreide angehören und flach nach Ostnordosten fallen. Diese Schichten setzen auch den Rücken zusammen, der sich vom Planiva-Berge bis zur Kuppe des Tischberges zieht. Vom Tischberge aber gegen Pflichtenitz zu sind Spuren von Pläner wahrnehmbar. Die Kreide streicht hier etwa am halben Wege zwischen der genannten Kuppe und dem erwähnten Dorfe in Stunde 11 über den Weg.

Dieses Streichen ist also ähnlich dem der Grauwacken der Planiva und entspricht jedenfalls dem ganzen Verhalten des Kreidelappens von Alt-Rowen besser, als das ostwestliche Streichen, welches man aus der Angabe von Reuss (l. c. pag. 705) herauslesen müsste, wonach die Kreide bei Alt-Rowen mit 15° nach Norden fällt. Reuss kann da nur eine ganz locale Störung (vielleicht bei einer abgerutschten Partie) beobachtet haben. Das ostwestliche Streichen, wie wir es bei den alten Grauwacken von Bodelsdorf oder am Jarowitzberge herrschend antreffen werden, ist zwar stellenweise auch den Kreidebildungen unseres Gebietes nicht fremd, aber in dem gegebenen Falle darf dasselbe zum mindesten nicht als massgebend betrachtet werden.

Doch will ich nicht leugnen, dass die Deutlichkeit der tektonischen Verhältnisse gerade in gewissen Einzelheiten hier Manches zu wünschen übrig lässt, wie denn z. B. das oben erwähnte, schwach östliche Fallen des Cenomans an der betreffenden Stelle etwas Auffälliges an sich hat, wenn man bedenkt, dass der dem Cenoman gegenüber jüngere Pläner westlich davon anzutreffen ist. Vielleicht wird ein späterer Beobachter den Grund dieser letzterwähnten Erscheinung mit einer Verwerfung oder dergleichen erklären können. Meine eigenen Wahrnehmungen sind dazu keinesfalls ausreichend.

An der Basis der Terrainsenke von Alt-Rowen kommen unter den beschriebenen Kreidebildungen nicht mehr wie an der Planiva Sandsteine, sondern Schiefer der Grauwacke zum Vorschein, die schon ein wenig auf der westlichen Seite dieser Senke beginnen und dann den Osthang derselben gänzlich zusammensetzen. Sie streichen hier in Stunde 9 bei südwestlichem Fallen und stehen mit den Culmschiefern in Verbindung, die wir in der Gegend von Neu-Rowen kennen lernten. Auch hier also ist noch ein Streichen von NW nach SO an der Herrschaft, wie wir es bei der Grauwacke von Unrutz antrafen.

Geht man vom Tischberge nach dem Třebuvka-Thal hinab in der Richtung nach Pitschendorf, so sieht man in dem dortigen Hohlwege noch die cenomane Kreide, welcher hier weisse Thone untergeordnet sind, wie man sicher erkennt. Unten aber gegen die Basis des Thales zu zeigt sich Grauwackensandstein, welches Gestein von hier an eine ziemliche Verbreitung gegen Osten und Südosten zu besitzt. Man sieht es allenthalben an den Abhängen bei Jarowice und man trifft es auch überall in der Waldschlucht, welche südlich vom Jarowic-Berge die Fortsetzung der Terrainsenke von Alt-Rowen bildet.

An einer Stelle des betreffenden Baches beobachtete ich ein ostwestliches Streichen der dort südlich fallenden festen Bänke. Dies ist vermuthlich die Gegend, wo diese Richtung des Streichens, die wir bisher nur vereinzelt angetroffen hatten, für einen gewissen Umkreis herrschend zu werden beginnt. Jedenfalls stimmt jene ostwestliche Richtung mit der Art der Aufrichtung der älteren Grauwacke überein, die wir nördlich der Třebuwka antreffen werden, wie ich vorgreifend bemerke.

Die Gesteinsbänke, von denen ich sprach, bestehen durchwegs aus grobem Material, wie denn überhaupt in dem ganzen Bache südlich vom Jarowic-Berge Conglomerate eine ziemliche Rolle spielen. Stellenweise erscheinen die Gemengtheile dieser Conglomerate gleichsam in einander verflösst, was dem Gestein einen an krystallinische Schiefer erinnernden Habitus gibt, namentlich weil ein gewisser Parallelismus der aus Quarzkörnern bestehenden Lagen sich bemerkbar macht. Doch ist einerseits der Zusammenhang dieser Partien mit unverdächtigen Grauwacken des Culm ganz unbestreitbar, während andrerseits die Metamorphose des Gesteines nicht so weit vorgeschritten ist, um seine klastische Natur unkenntlich zu machen.

Grauwackensandsteine setzen auch den ganzen Südabhang der erwähnten Schlucht zusammen und reichen bis zu der Hochfläche, welche östlich Alt-Rowen und nördlich Neu-Rowen sich befindet. Sie bilden die 538 *m* hohe Kuppe, welche die Karte im Norden von Neu-Rowen angibt. Gleich südlich hinter dieser Kuppe verläuft indessen die Grenze gegen die Schiefer, von denen früher gesagt wurde, dass sie in der Nachbarschaft von Neu-Rowen anstehen.

Auf unserer alten Karte war die Partie um den Jarowic-Berg herum als zum Phyllit gehörig angesprochen worden. Das war verzeihlich, weil man bei den ersten Aufnahmen offenbar nicht die Zeit gefunden hatte, die Südseite des Třebuvka-Thales an einer anderen Stelle als bei Braunöhlhütten zu besichtigen, wo thatsächlich Phyllite anstehen. Die Grenze der Grauwacke gegen die Phyllite ist übrigens in dieser Gegend sehr leicht zu finden. Dort, wo die von Alt-Rowen kommende Jarowic-Schlucht in das Třebuvka-Thal mündet, herrscht beiderseits dieser Einmündung noch Grauwacke. Einige Schritte weiter östlich mündet aber, von Süden kommend, eine andere kleinere Schlucht, auf deren östlicher Seite der Phyllit bereits deutlich entblösst ist, um sich von hier nach der alten Eisengiesserei von Braunöhlhütten fortzuziehen [1]).

[1]) Die von dieser Giesserei einst verarbeiteten Erze sind nach Lipold Magneteisenstein und Brauneisenerz gewesen (12. Jahresbericht d. Werner-Vereines, Brünn 1862, pag. 16). Diese Erze sollen den Urthonschiefern (Phylliten) dieser Gegend untergeordnet gewesen sein, und zwar sollen sie sich „bei Jarowitz in chloritischen und bei Braune in glimmerschieferartigen Urschiefern" befunden haben. Ich vermuthe, dass unter den chloritischen Schiefern die grünen dünnschichtigen Grauwacken gemeint sind, von welchen im nächsten Abschnitt die Rede sein wird, und dass unter den Schiefern von Braune Gesteine verstanden waren, die ich auch jetzt noch zu den Phylliten gestellt habe; doch erwähne ich, dass ich die Spuren eines alten Eisensteinbaues auch auf der Südseite der Třebuvka zwischen den Bergen Sikornik und Jarowitz im Bereiche dichter und zäher Schiefer gesehen habe.

Von der erwähnten Schlucht aus südlich gegen Neu-Rowen zu gelingt es allerdings nicht mehr so leicht, die Grenze der Phyllite und der älteren, mit ihnen verbundenen Gesteine gegen die Grauwacke westlich davon festzuhalten, weil die Waldbedeckung dieser Gegend genaueren Beobachtungen hinderlich ist, und andererseits ist es aus demselben Grunde nicht leicht, südlich von Braunöhlhütten jene älteren Gesteine gegen die Grauwacken des Strassnitzer Berges klar abzugrenzen. Immerhin hoffe ich, wenigstens ungefähr richtig die Ausdehnung der verschiedenen älteren Gebilde dieser Gegend angeben zu können.

Oestlich vom Berge Sikornik kommen noch Schiefer vor, welche sich von Culmschiefern nicht wesentlich unterscheiden. Geht man aber in dem Thale aufwärts, welches sich südlich vom Sikornik hinzieht, so nehmen die Schiefer sehr bald einen mehr phyllitischen Charakter an. Jedenfalls trifft man dort sogar einen unzweifelhaften Gneiss, der sich zur Höhe des Sikornik hinauf erstreckt, und nahe daran, noch östlich der Thalverzweigung, zu welcher man bald gelangt, erblickt man einen krystallinischen Kalk, welcher durch schiefrige, gleichfalls krystallinisch aussehende Lagen unterbrochen wird. Ein anderes Kalkvorkommen befindet sich dann westlich von hier an dem gegen Neu-Rowen zu befindlichen Abhange. Ich habe dasselbe, ohne für diese Deutung bestimmt einzustehen, gleichfalls beim Urkalk untergebracht. Steigt man etwa bei der eben erwähnten Thalverzweigung auf den Rücken hinauf, der sich als westliche Fortsetzung des Berges Sikornik darstellt, so sieht man wieder die Phyllite. Auf derselben Höhe etwas weiter westlich (noch vor Beginn des Waldes) kommt man dann dreimal an Ausbissen von Graphit vorbei, der in schwachen Lagen dem Phyllit eingeschaltet ist und bei nordsüdlichem Streichen steil westlich einzufallen scheint.

Wie man sieht, sind innerhalb des relativ kleinen Landstriches, der in den zunächst vorangehenden Seiten besprochen wurde, die verschiedensten Streichungslinien vertreten, ein Umstand, der nicht gerade zur Erzielung einer befriedigend klaren Vorstellung von dem Bau dieser Gegend beiträgt. Was aber jenen Graphit anlangt, so kommen Ausbisse davon auch weiter südlich noch in der Gegend von Neu-Rowen vor, und zwar östlich von diesem Dorfe und nordnordöstlich von jener 543 *m* hohen Kuppe, von wo wir früher (vergl. oben Seite [67]) ein Vorkommen von Gneiss angegeben hatten. Man darf indessen aussprechen, dass alle diese Vorkommnisse ohne praktische Bedeutung sind. Weder die Quantität noch die Qualität des betreffenden Graphites, welche letztere im Laboratorium der geologischen Reichsanstalt einer Prüfung unterzogen wurde, können zum Abbau einladen. Herr C. v. John theilte mir als das Ergebnis der chemischen Untersuchung mit, dass eine Probe jenes sogenannten Graphits die folgenden Bestandtheile hatte: Wasser (bis 100° C.) 8·35 Percent, Asche 84·20 Percent und Kohlenstoff (direct bestimmt) 7·40 Percent. Doch wurden in der Gegend südlich und östlich von Neu-Rowen im Jahre 1896, nachdem ich jene Gegend schon besucht hatte, entsprechende Schürfungen vorgenommen. Ich meinerseits habe

aber brieflich vor weiteren Versuchen abgerathen und dann von der Sache nichts mehr gehört.

Die Gegend von Bodelsdorf und Braune.

In diesem Abschnitt soll der nordöstlichste Theil des von dem Kartenblatte Brüsau-Gewitsch dargestellten Gebietes beschrieben werden, ein Landstrich, dessen Grenzen im Osten und Norden durch die Grenzen des Kartenblattes angedeutet und dessen Grenzen im Westen und Süden von dem Thal des Trübe-Flusses (der Třebuvka) bestimmt werden, welcher Fluss von Rattendorf bis Mezihor eine durchschnittlich nordsüdliche, von Mezihor bis Braunöhlhütten, bezüglich Braune nach seiner Vereinigung mit dem Gewitscher Bache eine durchschnittlich westöstliche Richtung besitzt.

Wir beginnen unsere Schilderung im Anschluss an das Ende des vorigen Abschnittes in der Gegend von Braune, einem geradüber von Braunöhlhütten gelegenen Dorfe.

Schon während meines ersten Aufenthaltes in Mährisch-Trübau hatte mich der dortige Conservator Herr Alois Czerny darauf aufmerksam gemacht, dass nach seiner Meinung in der Gegend von Braune tertiäre Bildungen vorkommen, welche sich unter der Terrainoberfläche bis in die Gegend von Pitschendorf und darüber hinaus gegen die kleine Hanna zu erstrecken sollten. Es war mir indessen nicht gelungen, eine entsprechende Beobachtung zu machen. Dieser Ort hat sich in neuester Zeit jedoch mit aller Bestimmtheit als ein Fundort miocänen Tegels erwiesen. Bei einer Strassenrutschung nämlich[1]) auf der westlichen Seite des Dorfes war im Sommer 1900 eine Entblössung entstanden, durch welche dieser Tegel sichtbar wurde. Heute soll übrigens diese Entblössung schon wieder verdeckt sein.

Herr Dr. Schubert machte mir über das betreffende Vorkommen verschiedene Mittheilungen. Denselben zufolge war der Tegel zwar etwas sandig, aber plastisch; er war von bläulichgrauer Färbung und reich an organischen Einschlüssen. Darunter sah man Bruchstücke von Bivalven und Gastropoden, Fischotolithe und Lithotamnien. Besonders zahlreich aber waren Foraminiferen.

Von diesen letzteren sind zunächst einige Seichtwasserformen hervorzuheben: *Amphistegina Haueriana d'Orb.*, *Heterostegina simplex d'Orb.*, *H. cf. costata d'Orb.*, *Polystomella crispa L.*, *P. macella F. et M.*, *Alveolina melo F. et M.*, *Rotalia Beccarii var. orbicularis d'Orb.* Ausserdem kommt nach Schubert eine reiche Menge benthonischer in Verbindung mit einzelnen pelagischen Formen vor, welche deutlich das miocäne Alter des Tegels erkennen lassen. Es sind: *Nodosaria Knihnitziana Karr.*, *N.* (*Dentalina*) *scabra Rss.*, *N.* (*D.*) *trichostoma Rss.*, *N.* (*Dent.*) *globularis Schub.*, *Marginulina variabilis Neug.* *Cristellaria rotulata Lam.*, *Frondicularia sp.*, *Fr. sp. nov.*, *Bulimina elongata d'Orb.*, *B. affinis d'Orb.*, *B. affinis var. pupoides d'Orb.*, *B. buchiana*

[1]) Der Weg in jener Gegend ist erst in neuerer Zeit in eine Bezirksstrasse umgewandelt worden.

d'Orb., Polymorphina oblonga var. austriaca d'Orb., Textularia (Spiroplecta) carinata d'Orb., Clavulina communis d'Orb., Nonionina Soldanii d'Orb., N. Boueana var. communis d'Orb., Amphimorphina Haueriana Neugeb., Discorbina rosacea d'Orb., Pseudotruncatulina Dutemplei d'Orb., Truncatulina lobatula W. et J. Globigerina bulloides d'Orb., Orbulina universa d'Orb., Pullenia sphaeroides d'Orb., Miliolina aff. boueana d'Orb.

Das geschilderte Vorkommen ist ein räumlich sehr beschränktes, genügt aber, um darzuthun, dass das marine Miocän in dem Durchbruchsthal der Trübe zwischen Türnau und Loschitz einst allenthalben verbreitet gewesen sein muss, sowie dass dieses Thal ein vormiocänes Alter besitzt.

Die Gesteine, welche die Gehänge dieses Durchbruchthales zusammensetzen und mithin jedenfalls auch den Untergrund desselben unter den quartären, bezüglich tertiären Absätzen bilden, gehören grösstentheils ziemlich alten Bildungen an, wie man das übrigens theilweise schon der Schilderung im vorigen Abschnitte entnehmen konnte.

Die in dem genannten Thal führende Strasse geht südlich der Berglehne Stražnička in der Nähe von Braune über einen flachen Hügel, dessen höchster Punkt auf der Generalstabskarte mit 321 *m* angegeben wird und der ein orographisches Verbindungsstück zwischen dem höheren Nordgehänge des Thales mit einer südwestwärts vorgeschobenen, 347 *m* hohen Kuppe vorstellt, durch welche letztere das Thal zwischen den Ortschaften Hraničky und Braune eine Strecke lang sehr eingeengt wird.

Dieser flache, waldlose Hügel zeigt nun an seiner Südflanke deutliche Ausbisse von Gneiss mit hellem Glimmer, welches Gestein offenbar auch die 321 *m* hohe Kuppe ausschliesslich bildet, während man die 347 *m* hohe, bewaldete Kuppe aus amphibolitischen Schiefern zusammengesetzt findet, welche sich von da nordostwärts gegen das Gehänge Stražnička fortziehen.

Die grünlichen Gebilde aber, welche an der Basis dieses Gehänges, wie z. B. am Eingange der Schlucht, auftreten, welche direct nördlich vom Westende der 347 *m* hohen Kuppe beginnt, zeigen wieder einen etwas verschiedenen Charakter, und ich möchte dieselben schon zu der älteren Grauwacke rechnen, welche wir weiter westlich bei Hraničky finden und dort näher besprechen werden. Geht man aber in dieser Schlucht nur wenige Schritte aufwärts, so sieht man allenthalben bereits Gesteine des Culm umherliegen, in welche Formation diese theilweise conglomeratisch erscheinenden, viele helle Quarzkörner enthaltenden Bildungen sich immer noch am besten einreihen lassen. Ein schwach metamorphischer Zug, den dieselben in ihrem Aussehen aufweisen, genügt nicht, um eine andere Deutung zu befürworten. Es gilt hier Aehnliches wie für die im vorigen Capitel besprochenen Conglomerate des Jarowitzberges.

Die oberflächliche Verbreitung der vorcarbonischen Gesteine ist gerade in dieser Gegend, nämlich nördlich Braune und nordöstlich Hraničky, eine jedenfalls viel geringere, als dies nach unserer alten Karte der Fall zu sein schien, welche hier allenthalben Phyllite annahm. Ich habe bei dem Versuche, mich dieser von Lipold her-

rührenden Deutung anzuschliessen, viel Zeit verloren, insofern ich in dieser Gegend überall nach entsprechenden Belegstücken suchte. Allein thatsächlich beschränkt sich hier das Auftreten von Gesteinen, die bei einigem guten Willen in die Phyllitgruppe zu stellen wären, auf die nächste Umgebung des grossentheils knapp ausserhalb des Bereiches unserer Karte verlaufenden Thales, welches man am Wege von Braune nach Wessely überschreitet, obschon auch dort von typischen Phylliten keine Rede ist.

Im Allgemeinen trifft man in dem Gebirge nördlich von Braune eben nur Grauwacken. Direct nördlich von dem genannten Dorfe selbst kommen ähnliche Conglomerate vor, wie wir sie schon vorher erwähnt haben. Sehr feste, grüne Gesteine mit Quarzgeröllen, die ich im Ziadlowitzer Walde südöstlich von dem Punkte antraf, dessen Höhe die Karte zu 472 *m* angibt (ungefähr an der Stelle, die auf der Generalstabskarte durch den Buchstaben *W* bezeichnet wird), rechne ich trotz ihres etwas abweichenden Habitus ebenfalls hierher. Dasselbe gilt für die feinkörnigen, festen, graugrünen Conglomerate, die man in demselben Walde westlich von dem genannten Höhenpunkt beobachtet.

Kommt man dann zu dem Jägerhause, welches auf einsamer Höhe im nordöstlichsten Winkel des Kartenbereiches [1]) gelegen ist, so sieht man, dass die Grauwacke dort bereits einen weniger alterthümlichen Habitus annimmt. Sie erscheint mürber und ist etwas südlich von jenem Jägerhause intensiv roth gefärbt, was an die eisenschüssigen Grauwacken bei Konitz erinnert, von denen ich in meiner Beschreibung der Gegend von Olmütz (l. c. pag. [77]) gesprochen habe [2]). Doch ist dieselbe hier sehr schlecht aufgeschlossen und an gewissen Stellen bietet die rothe Färbung des Bodens den alleinigen Anhaltspunkt für die Anwesenheit dieser Culmbildungen.

Nördlich von dem genannten Jägerhause zeigt sich Lehm, der stellenweise an der Waldgrenze ganz lössartig wird. Von hier gegen NO weiter gehend, kommt man zu einigen Bet-Kapellen im Walde, wo die Grauwacke eine schiefrigere Ausbildung anzunehmen beginnt und wieder einen etwas fremdartigen Charakter zeigt. Diese schiefrigen Bildungen setzen sich ausserhalb des Kartenbereiches einerseits östlich in die Gegend nordwestlich Dwatzetin, andererseits nach Norden zu gegen Buschein hin fort, in welcher letzteren Richtung sie wieder einen ganz normalen Habitus annehmen.

Westlich und südwestlich von demselben Jägerhause erstreckt sich über eine Anzahl Rücken und Schluchten hinweg der sogenannte Trzitisch-Wald, in welchem noch eine gute Strecke lang Grauwacken herrschen. So sah ich südwestlich vom Jägerhause bis zu der auf der Karte angegebenen, 523 *m* hohen Kuppe zumeist wieder Conglomerate, welche theils durch die innige Verkittung der einzelnen Gemengtheile mit der Masse des Gesteines, theils durch eine eigenthümliche Schiefrigkeit auffallen. Ganz ähnliche Gesteine sieht man

---

[1]) Ich spreche hier nur von dem Blatte Brüsau-Gewitsch.

[2]) Vergl. auch oben Seite [43] dieser Arbeit.

zwischen der erwähnten Gegend und der nördlich bereits im Bereiche des Kartenblattes Landskron gelegenen Ortschaft Dreibuchen.

Erst westlich und südwestlich von dem geschilderten Grauwackengebiet, nämlich gegen Bodelsdorf und Hraničky zu, treten in grösserer Verbreitung Gesteine auf, die ich für älter als Culm halten möchte und die ich für gut befunden habe, von den bisher betrachteten Grauwacken zu trennen, obwohl gerade sie auf unserer älteren Karte grösstentheils mit der gewöhnlichen, früher dem Devon, von mir dem Culm zugerechneten Grauwacke verbunden worden waren.

In den Schluchten, aus welchen unterhalb und beiderseits der oben genannten, 523 *m* hohen Kuppe der Hraničkybach zusammenfliesst, trifft man nämlich unterhalb der vorher beschriebenen Grauwacke eigenthümliche, dünnschichtige Gesteine von grüner Färbung, die sich zwar, genauer besehen, gleich der Grauwacke als klastisch erweisen, die ich aber denn doch für zu verschieden von dem Typus aller Culmgesteine halte, als dass ich sie ohne Vorbehalt auch noch beim Untercarbon unterbringen könnte. Diese ältere Grauwacke erschien mir nach einer Probe aus der Schlucht östlich von Hraničky und nördlich vom Höhenpunkt 282 *m* der Karte als eine Art Tuff, in welchem Feldspath, etwas Quarz und Reste von Augit enthalten sind.

Begeben wir uns in die Nähe der Ortschaft Hraničky selbst und gehen wir ein wenig aufwärts in dem dortigen Thale, so treffen wir jedenfalls auf bessere Aufschlüsse dieser dünnschichtigen grünen Gesteine, welche letztere hier deutlich von Ost nach West streichen und südlich fallen, wonach sie in das Liegende der jenseits auf dem anderen Ufer der Třebuvka am Jarowitz-Berge auftretenden Culmgrauwacken gehören könnten.

Ich habe einige von hier mitgebrachte Proben des Gesteines Herrn A. Rosiwal, der sich dafür interessirte, zur mikroskopischen Untersuchung gegeben, wobei sich herausstellte, dass wir es nach der Meinung des Genannten mit einer Gneiss-Mikrobreccie aus der Verwandtschaft des Becke'schen Arkosengneisses[1]) zu thun haben. Die Masse besteht aus sehr kleinen (wenige Zehntel Millimeter in der Länge messenden) Fragmenten von Feldspath, der bisweilen sehr häufig ist und der theilweise (nicht durchgängig) zum Plagioklas gehört, neben ebenso kleinen Bruchstücken von Quarz. Diese sind durch ein Gewebe (Mikro-Aggregat 0·01—0·05 *mm*) von Quarz und Chlorit, an dem sich Epidot und Titanit betheiligen, verbunden, welches die Rolle eines Bindemittels spielt. Man könnte das Gestein, wie Rosival meint, deshalb auch als eine sehr feinkörnige Grauwacke mit krystallinisch gewordenem Verbande bezeichnen und als Analoga dazu gewisse Grauwacken der Alpen, wie die von Eisenerz oder den von Foullon und Vacek untersuchten Plasseneck-Gneiss betrachten, der ja doch auch kein wirklicher Gneiss ist.

Was den, wie es scheint, etwas ungleichmässig vertheilten Feldspath des Gesteines anlangt, so sieht man denselben übrigens manchmal auch makroskopisch in etwas grösseren Körnern der grünlichen

[1]) Vergl. Tscherm. Min. Mitth. II. Bd. 1879, pag. 61, wo von solchen Gesteinen auf Euboea die Rede ist.

Grundmasse einverleibt, deren Färbung offenbar von dem Chlorit und dem Epidot des Bindemittels herrührt.

Wenn Lipold seiner Zeit von Chloritschiefern in dieser Gegend gesprochen hat[1]), so hat er augenscheinlich diese grüne dünnschichtige Grauwacke im Auge gehabt, und wegen des thatsächlichen Vorkommens von Chlorit in derselben war die von dem Genannten gewählte Bezeichnung dieses Gesteins wenigstens nicht so absolut unzutreffend gewählt. Dazu kommt, dass, wie sich sogleich zeigen wird, eine Art von Chloritschiefer auch thatsächlich im Verbreitungsbezirke der soeben beschriebenen Ablagerung vorkommt, wenn es auch nicht wahrscheinlich ist, dass Lipold gerade dieses etwas versteckt gelegene Vorkommen zu Gesicht bekommen hat.

Um nun der Verschiedenheit jener Ablagerung gegenüber den Culmgrauwacken einen kartographischen Ausdruck zu geben, habe ich dieselbe als „ältere Grauwacke“ bezeichnet. Einen besonderen Localnamen aufzustellen erschien mir vor der Hand nicht nöthig; die nähere Altersbestimmung dieser Bildung, muss ich ebenfalls meinen Nachfolgern überlassen. Vorläufig ist nur so viel sicher, dass die letztere jünger ist als die Phyllite, die wir sogleich aus der Gegend nördlich Bodelsdorf erwähnen werden, und es ist auch wenigstens wahrscheinlich, dass sie älter ist als der Culm, der sich südlich von dem Thal der Třebuvka erhebt.

Der Umstand, dass wir gemäss der auf der Karte zum Ausdruck gebrachten Annahme die Culmgrauwacken auch im Osten der grünen, dünnschichtigen „älteren Grauwacke“ antreffen, würde sich theoretisch aus der Discordanz erklären, welche der Culm erwiesenermassen gegen die älteren Formationsglieder nicht selten aufweist. Die Schwierigkeit liegt hier nur in praktischer Hinsicht in der genauen Abgrenzung der in dieser Gegend vielfach untypisch entwickelten, etwas submetamorphischen und häufig ebenfalls grünlich gefärbten Culmgrauwacken gegen die fraglichen dünnschichtigen, grünen Gesteine, in denen der Metamorphismus durch Neubildung von Mineralien sich (wenigstens im Bindegewebe der Ablagerung) schon in höheren Grade bemerklich gemacht hat. Trotzdem die abzugrenzenden Bildungen dort, wo man sich in den Mittelpunkt ihrer jeweiligen Verbreitung stellt, sich als nicht blos unterscheidbar, sondern sogar als recht verschieden erweisen, könnte daher mancher Geologe, dem eine correcte Trennung der beiden Grauwacken nicht gelingt, sogar an eine Zusammenfassung derselben denken und unsere ältere Grauwacke höchstens als eine eigenthümliche, vielleicht durch Uebergänge mit der Culmgrauwacke vermittelte Facies der letzteren gelten lassen. Sei dem aber, wie ihm wolle, auf jeden Fall kann es nicht schaden, wenn schon aus der Karte herausgelesen wird, dass hier eine ungelöste Frage der weiteren Untersuchung harrt.

Im Bereiche dieser grünen älteren Grauwacke tritt übrigens (wie oben bereits kurz angedeutet) ein eigenthümliches Gestein auf, welches unter dem Mikroscop sich als aus Quarz mit viel Chlorit und etwas

[1]) 12. Jahresbericht des Werner-Vereins l. c. vergl. oben Seite [70], die Anmerkung. Auf Lipold's Karte figurirt aber dies Gestein hier nicht.

Epidot bestehend erweist und seiner Zusammensetzung nach als Chloritschiefer bestimmt werden könnte, wenn die schiefrige Structur dabei bestimmter ausgeprägt wäre. Der Fundpunkt dieses Gesteines befindet sich ungefähr an dem Punkte, an welchem, wie oben bereits erwähnt, unterhalb einer 523 *m* hohen Kuppe die Quellbäche des Hraničkybaches zusammenfliessen. Leider gestatten die mangelhaften Aufschlüsse in diesem waldigen Gebiete nicht, das genauere Verhältnis zwischen der alten Grauwacke und diesem Chloritgestein zu ermitteln. Man sieht von dem letzteren fast nur Blöcke umherliegen, die übrigens der Bearbeitung durch den Hammer ihrer Festigkeit wegen grossen Widerstand entgegensetzen.

Wahrscheinlich hat der Chloritschiefer seiner Zeit einen Theil des Materiales für die grüne Grauwacke liefern helfen, wenn auch die letztere wegen ihres Feldspathgehaltes nicht ausschliesslich von dieser Herkunft sein kann.

Diese ältere Grauwacke ist übrigens auf der Nordseite des Třebuvka-Thales noch weiter verbreitet, als bisher in dieser Beschreibung angegeben wurde.

Wenn nämlich auch am Rande der Třebuvka zwischen Hraničky und dem westlich davon gelegenen Pitschendorf die zunächst zugänglichen Stellen durch etwas Schutt und Schotter, kurz östlich von Pitschendorf sogar durch einen lössartigen Lehm verdeckt werden, so lässt sich doch unschwer erkennen, dass die grünen Schiefer von Hraničky bis zu dem Thale streichen, welches direct nördlich von Pitschendorf aufwärts nach Bodelsdorf führt. Man findet dieselben noch vor dem letztgenannten Dorfe vielfach anstehen, wo sie insbesondere die östliche Lehne des Thales zusammensetzen, während sie an der westlichen nur eine grössere oder geringere Strecke weit hinaufreichen, insoferne dort eine später noch zu erwähnende Decke von Kreidegesteinen die älteren Gebilde bald der Beobachtung entzieht.

Das Fallen der älteren Schiefer ist in dem genannten Thale ein wechselndes. Ungefähr südwestlich von dem Höhenpunkt 434 *m* ist es ein flach südliches, dann etwas weiter nördlich, am Südende von Bodelsdorf ein nördliches. Ungefähr in der Mitte dieses Dorfes kommt wieder flaches Südfallen, dann bei der Schule und in dem nördlichen Theile des Dorfes nochmals nördliches Fallen.

Das von diesen Fallrichtungen bedingte ostwestliche Streichen dieser Schichten ist übrigens ganz conform dem Streichen der Bänke des Culm am Jarowitz-Berge. (Vergl. oben Seite [70].)

Nordöstlich von Bodelsdorf im sogenannten Waldried sind übrigens unsre grünen dünnschichtigen Grauwacken bereits verschwunden und es treten daselbst ganz andersartige glänzende Schiefer auf, welche man zu den eigentlichen Urthonschiefern oder Phylliten stellen kann. Die Aufschlüsse dieser Phyllite sind nicht grade überall die besten, aber immerhin werden letztere dort durch die Waldwege theilweise sichtbar. In einem späteren Capitel, welches das hier nördlich direct angrenzende Gebiet behandeln wird, soll auf einige diese Gesteine betreffende Einzelheiten noch zurückgekommen werden.

Wir haben schon oben angedeutet, dass sich westlich vom Bodelsdorfer Thale eine ausgedehntere Kreideentwicklung befindet und

müssen nunmehr mit einigen Worten auf diesen Umstand zurückkommen.

Steigt man an einem beliebigen Punkte von Bodelsdorf aus, z. B. bei der Schule an dem westlichen Gehänge hinauf, so gelangt man oben zu Plänerschichten, deren Gesteinsbrocken überall umherliegen, wobei auffallend ist, dass sich hier unter dem Pläner keinerlei Andeutungen der vielfach sandigen cenomanen Bildungen finden liessen, welche anderwärts in unserem Gebiete so vielfach an der Basis des Pläners auftreten und die wir vorhin [1]) sogar bei dem nur wenig südlicher gelegenen Dorfe Alt-Rowen noch kennen lernten.

Von der Höhe an setzt sich der Pläner durch die ausgedehnten Rattendorfer Wälder fort bis an den Trübefluss bei Rattendorf und darüber hinaus. Doch fehlen hier besonders gute Aufschlüsse, die nicht einmal in der langen, aus der Gegend von Seibelsdorf kommenden, im nördlichen Theil von Rattendorf in die Trübe mündenden Schlucht vorhanden sind. Der Pläner setzt auch den Berg Homola nordwestlich Pitschendorf zusammen und zeigt sich allenthalben in der Schlucht, welche zwischen diesem Dorfe und Petruvka aus dem Gebirge kommt, wo er viele, schlecht erhaltene Spongien führt. Nur am unteren Ende dieser Schlucht ist auf der Westseite derselben etwas Löss vorhanden. Unmittelbar östlich von Petruvka erblickt man aber im Pläner ziemlich bedeutende Steinbruchsanlagen. Ihre Südwestgrenze findet diese Formation gegen das nach dieser Seite hin ebenfalls vorhandene ältere Gebirge erst in einer Linie, welche von Petruvka ungefähr über den Dürrhof nach Rostitz geht. Doch macht zwischen Petruvka und dem Dürrhof eine Lehmbedeckung diese Grenze undeutlich. Ziemlich gut entblösst ist der Pläner im Třebuvka-Thale bei und namentlich oberhalb Rattendorf, wo die dort für die Eisenbahn gemachten Terrainabstiche seine Schichten aufschliessen. Er zeigt hier oft eine Neigung zu senkrechter Zerklüftung. Dort, wo der Fluss nördlich von Rattendorf eine scharfe Krümmung macht, nimmt man beiderseits des Thales an den betreffenden Schichten ein zwar schwaches, aber ausgesprochen südliches Fallen wahr. Es kann also bemerkt werden, dass das ostwestliche Streichen der älteren bei Bodelsdorf und Jarowitz entwickelten Bildungen her ein Analogon findet [2]). Auf der Höhe des sogenannten Burgstadl erweisen sich die dickschichtigen Bänke als ziemlich sandig, zeigen aber nichtsdestoweniger kalkige Ausblühungen. Hier findet man auch Versteinerungen, unter denen ich eine grosse *Pinna sp.* sowie *Pecten Dujardini* erwähne. Letztere Art fand ich in deutlicherer Erhaltung auch in den vorher erwähnten Aufschlüssen neben der Eisenbahn.

Westlich vom Burgstadl an der äussersten Nordgrenze des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch liegt am westlichen Ufer des Flusses eine (wie ich glaube jetzt zu einer Fabrik umgewandelte) Mühle. Dicht nordöstlich von der Mühle wurde gelegentlich des Bahnbaues diluvialer

---

[1]) Vergl. oben Seite 69 dieser Arbeit.

[2]) Vergl. übrigens die früher (Seite 69 dieser Arbeit) erwähnte Angabe von Reuss über ein local auch bei der Kreide von Rowen beobachtetes ostwestliches Streichen.

Schotter aufgedeckt, ein Aufschluss, der jetzt schon wieder unkenntlich ist. Auf dem Schotter liegt etwas Löss. Es sind dies die einzigen Diluvialbildungen, von denen ich mit Sicherheit in diesem Theile des Thales eine Aussage machen kann. Im Uebrigen fand ich in der Umgebung des Thalgrundes bei der Mühle auch Spuren von cenomanem Sandstein, der also doch stellenweise den Pläner zu unterlagern scheint, wenn er auch, wie wir sahen, am Westgehänge des Bodelsdorfer Thales fehlt.

Der Pläner setzt, wie gleich hier vorgreifend erwähnt werden soll, auch den ganzen Liska-Berg bei Rostitz auf der westlichen Seite der Třebuvka zusammen und es befinden sich an der westlichen Abdachung dieses Berges oberhalb Rostitz Steinbrüche darin angelegt. In der Nähe des Südostendes von Rostitz (nordöstlich von der dortigen Haltestelle der Eisenbahn) wird der untere Theil des dortigen Berggehänges übrigens von typischem Löss eingenommen, welcher durch das zahlreiche Auftreten von *Succinea oblonga* charakterisirt wird.

Wir kehren aber sofort wieder auf die andere Thalseite der Třebuvka zurück, wo sich südlich von Rostitz und östlich von Türnau der Dubrawitzberg erhebt, welcher in seiner überwiegenden Hauptmasse aus älteren Schiefern besteht, die schon von den älteren Beobachtern zu den Phylliten gerechnet wurden und welche namentlich durch einen in neuester Zeit angelegten Strassenbau entblösst sind. Am Nordende von Mezihor sieht man diese Schiefer von NO nach SW streichen und mit 36° nach SO verflächen.

Am südöstlichsten Ausläufer des Dubrawitzberges zwischen Mezihor und Petruvka kommt eine eigenthmliche, braunrothe Arkose vor, welche weder petrographisch noch bezüglich der durch sie hervorgerufenen Gehängefärbung genau mit den permischen Gesteinen unsres Gebietes übereinstimmt. Es handelt sich hier um eine kleine Partie, die man sich überdies nicht ohne Weiteres als eine Art idealer Fortsetzung des Rothliegenden zwischen Brohsen und Mitterdorf denken darf. Es ist dabei nämlich zu beachten, dass sich diese Arkose nicht mehr auf der Westflanke der vorpermischen Gesteine befindet, wie das für das Rothliegende gilt, welches wir bisher im Verlaufe unserer Beschreibung kennen gelernt haben. Das hängt wieder damit zusammen, dass sich der Phyllit von Türnau seinerseits zwar nicht mehr in einer Lage befindet, welche tektonisch der der älteren Bildungen am Ostrande der kleinen Hanna völlig äquivalent wäre, dass derselbe aber doch wenigstens annäherungsweise dort zum Vorschein kommt, wo man die nordwestliche Fortsetzung des Ostrandes der kleinen Hanna aus der Gegend von Mitterdorf her erwarten darf.

Wenn die erwähnte Arkose zum Rothliegenden gehören sollte, woran ich von vornherein etwas zweifelte, so würde ihre örtliche Lage ähnlich sonderbar erscheinen, wie die des angeblichen Rothliegenden von Misslitz, von der wir bei einer früheren Gelegenheit gesprochen haben [1]). Unter Berücksichtigung aller Umstände bin ich auch in der That zu der Ueberzeugung gelangt, dass wir hier einen Lappen Unter-

[1]) Vergl. oben Seite 32 dieser Abhandlung.

devon vor uns haben und dass dieses Vorkommen gewissen Arkosen des Oldredsandsteins der Gegend von Brünn an die Seite gestellt werden darf. Wie so es kommt, dass wir hier auf einmal eine Art Wiederholung des betreffenden Gesteinstypus zu verzeichnen haben, bleibt allerdings eine offene Frage. Wenn wir jedoch bedenken, einen wie vielgestaltigen und örtlich oft rasch wechselnden Charakter das mährische Unterdevon aufweist, so werden wir uns schliesslich nicht allzu sehr darüber wundern, dass die unterdevonischen Quarzite des Brohsener Thals hier plötzlich durch eine solche Arkose ersetzt erscheinen.

Um aber noch einmal auf die Kreide von Rostitz, Rattendorf und Petruvka zurückzukommen, so ist im Hinblick auf die Lage derselben zwischen den Phylliten des Dubrawitzberges und der alten Grauwacke von Bodelsdorf nicht zu verkennen, dass dieses Vorkommen nur als die verbreiterte Fortsetzung der Kreidepartie von Alt-Rowen anzusehen ist, deren Begrenzung in ganz ähnlicher Weise von älteren Bildungen bewirkt wird. Die Kreide greift eben auch hier über den Ostrand der kleinen Hanna hinüber, während das Rothliegende (so weit es als solches sicher constatirt ist) in allen bisher betrachteten Fällen auf diesen Rand beschränkt bleibt.

Die kleine Hanna.

Wir gehen jetzt über zur Darstellung eines Theiles jener langen, bereits in einem der einleitenden Capitel und dann später noch mehrmals erwähnten Furche, von der gesagt wurde, dass sie aus der Gegend von Senftenberg in Böhmen durch ganz Mähren bis über Mährisch Kromau hinaus auf allen geologischen Karten dieses Gebietes sich verfolgen lässt [1]). Da diese Furche oder Depression, die, wie wir sahen, in der Literatur eine gewisse Rolle spielt, noch mehrfach im Verlauf der folgenden Beschreibung wird genannt werden müssen, so wird es sich vielleicht empfehlen, eine kurze Bezeichnung für dieselbe vorzuschlagen, damit nicht jedesmal bei einem entsprechenden Hinweis eine langathmige Umschreibung des betreffenden Begriffes angewendet zu werden braucht. Ich will mir demgemäss erlauben, diese F u r c h e hinfort als diejenige v o n B o s k o w i t z anzuführen. Bei der Wahl dieses Namens ist für mich massgebend, dass die (knapp südlich ausserhalb der Grenze des hier beschriebenen Gebiets gelegene) Stadt Boskowitz ungefähr in der Mitte der Längenausdehnung jener Depression sich befindet. Auch wünschte ich zu berücksichtigen, dass die letztere in ihrem nördlichen Theil nicht mehr die volle Einheitlichkeit der Erscheinung bewahrt, welche sie bei Boskowitz noch besitzt, so dass eine an einen nördlicher gelegenen Punkt anknüpfende Localbezeichnung manchmal zu Missdeutungen Veranlassung geben könnte, wie sich vielleicht aus dem späteren Verlauf dieser Beschreibung noch ergeben wird.

[1]) Vergl. z. B. die Seiten 8, 32 und 39 dieser Arbeit.

Als ein besonders deutlich schon in der Terraingestaltung auffallendes Theilstück jener Furche erscheint nun die sogenannte kleine Hanna, die den Gegenstand der zunächst folgenden Seiten bilden wird.

Unter dem Namen der kleinen Hanna versteht man ein aus der Gegend von Boskowitz bis nach Türnau sich von Süden nach Norden erstreckendes Thal, dessen fruchtbarer Ackerboden sich einer gewissen Berühmtheit erfreut, wodurch dieser Landstrich mit der eigentlichen Hanna in Vergleich gebracht werden kann. Die kleine Hanna ist übrigens eines von den Thälern, welche, wie das Pusterthal in Tirol, nicht einem einzigen Flusslaufe dienen, sondern von zwei nach entgegengesetzter Richtung abfliessenden Gewässern benützt werden. Der nördliche grössere Abschnitt des Thales, der etwa in der Gegend von Czetkowitz beginnt, gehört zu dem Wassergebiet des Gewitscher Baches, der sich bei Pflichtenitz mit der Třebuvka vereinigt. Der südliche Theil des Thales gehört grösstentheils zu dem Wassergebiet des Semič-Baches, der aus der Gegend von Schebetau und Wanowitz kommt, um sich bei Switawka in die Zwittawa zu ergiessen.

Im Wesentlichen ist die kleine Hanna ein Tertiärgebiet mit grossentheils permischer Unterlage und als solches schon auf unseren älteren Karten charakterisirt. Die Schwierigkeit der geologischen Aufnahme dieses Gebietes besteht in der Ermittlung einerseits der Stellen, an welchen das Tertiär hier mehr oder weniger frei in die Nähe der Oberfläche tritt, und andrerseits der Stellen, an welchen dasselbe von diluvialen Ablagerungen verdeckt wird, Ermittelungen, welche sich bei der Natur dieser von Ackerfeldern und Wiesen bedeckten Niederung nicht sehr leicht vornehmen lassen. Man ist hier genöthigt, aus ziemlich spärlichen Beobachtungen sich ein Bild der geologischen Oberflächenbeschaffenheit zu construiren, welches in seinen Einzelheiten oft nur mit einem grösseren oder geringeren Grade von Wahrscheinlichkeit der Wahrheit nahe kommt, wenn auch über die Zusammensetzung dieser Gegend im Grossen und Ganzen besondere Zweifel nicht auftauchen.

Hat man, von Boskowitz kommend, das Gebiet des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch auf der Strasse nach Knihnitz erreicht, so bewegt man sich augenscheinlich in einem Landstrich, dessen Untergrund neogener Tegel ist. An dem in der Richtung nach dem Meierhof Pastwisko links von der Strasse abzweigenden Feldwege, der über die auf der Karte „V krajovancich“ genannten Felder führt, um später wieder die nach Pastwisko und Wisek führende bessere Strasse zu erreichen, kann man die dort etwas gelblichen Thone, welche indessen bei der Verwitterung einen sehr dunklen Boden abgeben [1]), durch Aufwühlen des Bodens an geeigneten Stellen erkennen. Diese Thone herrschen von hier bis Suditz. Westlich der Linie Pastwisko—Suditz wird der Tegel jedoch zu einem grossen Theile von Löss überdeckt, welcher dort, wie vielfach weiter im Norden, die Ostgehänge des im Westen des Thales höher ansteigenden Gebirges einnimmt.

[1]) Auf diese dunkle Färbung des von Tegel herrührenden Bodens hat schon Reuss (Jahrb. geol. R.-A. 1854 pag. 744) für unser Gebiet aufmerksam gemacht.

Die Anhöhe gleich nördlich von Suditz besteht aus Nulliporenkalk, der sich durch zahlreiche, aber häufig nicht gut erhaltene Versteinerungen auszeichnet, die sich zumeist als Steinkerne kleiner Bivalven darstellen. Doch fand Reuss (l. c. pag. 756) daselbst Vertreter der Gattungen *Venus, Cardita, Cardium, Trochus* und *Cerithium.* Auch Korallen kommen vor und in Stücken von *Solenastraea tenera Rss.* entdeckte V. J. Prochaska gut erhaltene Gehäuse von Balaniden, welche er als *Creusia Sturi* beschrieb (Ueber fossile Creusien des mährischen, niederösterreichischen, steirischen und croatischen Miocän. Prag 1893. Berichte der czechischen Akademie der Wissenschaften).

Dieser Nulliporenkalk ist durch einige Steinbrüche aufgeschlossen, welche mitten in den Feldern liegen und deshalb nicht leicht zu finden sind. Unter dem fast horizontal geschichteten oder doch nur mit geringer Neigung nach SO fallenden Kalke [1]) wird das Gebirge sandiger, enthält aber stellenweise noch immer Nulliporen. In welchem Verhältnis diese Schichten zu dem Tegel der Umgebung stehen und ob sie denselben, wie Reuss (l. c.) behauptet, wirklich überlagern, lässt sich hier allerdings nicht mit absoluter Sicherheit erkennen. Gegen Waschan zu, also östlich von dem Kalkhügel, kommt nämlich schon wieder Tegel, dessen Spuren ich westlich der Kirche von Waschan wahrnahm. Indessen ist jene östliche Neigung keine solche, dass man ein Unterteufen des Tegels durch den Kalk als nothwendig annehmen müsste. Sie entspricht vielleicht nur der allgemeinen Neigung der in diesem Fall unter dem Tertiär befindlichen permischen Schichten, und da wir überdies später (bei Swietly) den Kalk sicher im Hangenden des Tegels finden werden, so bin ich der Meinung, dass Reuss mit seiner Behauptung im Rechte war [2]).

An der Strasse bei Waschan scheint dieser Tegel von etwas Löss bedeckt zu werden, während man sicher sein kann, dass längs des von Knihnitz kommenden, östlich Waschan vorbeifliessenden Baches der Tegel nahe an die Oberfläche tritt.

Ich kann nicht gerade sagen, dass ich deutliche Ausbisse von Neogen daselbst gesehen habe, aber ich zweifle nicht, dass die Wiese, die sich längs des erwähnten Baches hinzieht, den Tegel als Untergrund hat, da man nach den Erfahrungen, die ich in dieser Gegend, wie weiter nördlich bei Mährisch-Trübau und darüber hinaus machte, allenthalben unter den Wiesen der hiesigen Niederungen dieses Tertiärgebilde voraussetzen darf. Die Undurchlässigkeit des Tegels bedingt eben in erster Linie jene Feuchtigkeit, welche dem Wiesenwuchs an den betreffenden Stellen zu Gute kommt.

Westlich von Knihnitz breitet sich zunächst Löss aus, den man namentlich westlich vom Südende dieser Ortschaft deutlicher sieht.

Geht man nun noch weiter westlich auf die Höhe Wolšowska, so erblickt man an dem Wege, der auf der Südseite dieser Höhe

---

[1]) Reuss gibt davon etwas abweichend das Fallen desselben Kalkes bei Suditz mit 10—15 Grad nach O an.

[2]) An einer andern Stelle seiner Arbeit (l. c. pag. 745) sagt Reuss sogar, dass das Verhältnis der Ueberlagerung des Tegels durch den Kalk in dieser Gegend viel deutlicher ausgeprägt sei, als im Wiener Becken, wo bekanntlich später jenes Verhältnis überhaupt als kein durchgängiges erkannt wurde.

verläuft, viele Brocken von gelblichen Quarziten und hellen Sandsteinen, die man unschwer als Gesteine der cenomanen Kreide erkennt, wenn man sich einige Uebung in der Beurtheilung der im weiteren Umkreis der kleinen Hanna vorkommenden Kreidegesteine angeeignet hat. In diesen Trümmern aber Reste einer hier anstehend gewesenen Kreidepartie anzunehmen geht nicht wohl an [1]). Es erscheint mir vielmehr zweifellos, dass diese Gesteinsbrocken einer Schotterablagerung angehören, welche hier stellenweise das Tertiär bedeckt, für welche letztere Annahme wir später noch weitere Illustrationen beibringen werden. Die Niederung und die Wiese, die man westlich der Wolšowska passirt, scheint wieder aus Tegel zu bestehen.

Steigt man aber hinauf zu dem nach der Karte 431 *m* hohen Punkte, welcher östlich von Pamietitz liegt, so sieht man plötzlich viele Brocken von Nulliporenkalk oder Nulliporen führendem Kalksandstein, der an das Gestein nördlich von Suditz erinnert, welches hier am Gebirgsrande wieder aufzutauchen beginnt, während in der Tiefe des Hohlweges noch hellfarbiger Tegel zum Vorschein kommt. Immer aber kann man dabei auch noch Brocken von Kreidegesteinen auflesen, welche der diese Tertiärgesteine bedeckenden Schotterablagerung entstammen. Nur muss diese letztere hier in Bezug auf Mächtigkeit stark reducirt sein, weil eben das darunter liegende Tertiär sich deutlich geltend macht. Auf der Karte konnten diese Vorkommnisse theilweise nur schematisch angegeben werden.

Der anstehende Nulliporenkalk dieser Localität jedoch ist nur wenig mächtig, wenn er auch zur Zeit des Besuches von Reuss noch zum Kalkbrennen benützt wurde und deshalb in seichten Steinbrüchen aufgeschlossen war. Sein Einfallen wurde damals mit 10 Grad nach SO bestimmt. (Reuss l. c. pag. 755 und 745.) Der genannte Autor sah hier in einigen Schichten zahlreiche, aber nicht näher bestimmbare Quinqueloculinen.

Die Gesteine des Rothliegenden und der Kreide, welche die erwähnte Höhe bei Pamietitz selbst zusammensetzen, werden später beschrieben werden. Jetzt gehen wir über die Höhe „Nad kruhy" nach Knihnitz zurück, wo wir wieder auf den Aeckern vielfach die Spuren von Schotter finden. Es sind halbgerollte Steine, unter denen ich aber ausser den schon erwähnten Kreidesandsteinen hier besonders zahlreiche Gerölle von Grauwacken erkannte, bei denen es unentschieden bleibt, ob sie direct den Culmbildungen unseres Gebiets oder den Conglomeraten des Rothliegenden entstammen, welche ja sehr viele Gemengtheile aus dem Culm enthalten. Sei dem wie ihm wolle, wir haben es hier mit Flussschotter zu thun, welcher dem Flusse angehörte, der einst in der Diluvialzeit das Thal der kleinen Hanna benützte und der damals sehr möglicherweise sich an die heute in diesem Thal bestehende Wasserscheide nicht kehrte.

[1]) Selbstverständlich stammen grade die erwähnten Kreidebrocken von den seitlich der kleinen Hanna anstehenden Kreideablagerungen her und nicht von der Zerstörung derjenigen Kreidepartie, welche einst die äquivalenten Gebilde der Westseite des Thales mit denen der Ostseite über das Thal hinüber verband. Die Vorgänge, welche diese Zerstörung bedingten, haben sich ja vor Absatz des Miocäns abgespielt, auf welchem die jetzt in Rede stehenden Trümmer liegen.

Weiteren Untersuchungen muss es freilich vorbehalten bleiben, Näheres über die Art und Richtung der Bewässerung dieses Thales in jener Zeit zu ermitteln.

Ob in dem Gebiete nördlich von der Höhe „Nad kruhama" bis gegen Gewitsch hin stellenweise noch ähnliche Schotter vorkommen, konnte ich nicht ermitteln. Ganz unwahrscheinlich ist eine derartige weitere Verbreitung des Schotters keineswegs, mag letzterer auch vielfach den späteren Denudationsvorgängen zum Opfer gefallen sein. Sofern sich aber noch Reste davon erhalten haben sollten, werden dieselben jedenfalls zum grossen Theil von den ziemlich ausgedehnten Lehmbildungen überkleidet, welche den Westrand der kleinen Hanna begleiten und von da stellenweise sehr nahe bis an den Ostrand dieser Depression heranreichen, wie das beispielsweise längs der Strasse von Vanovice (Wanowitz) nach Schebetau der Fall ist, wo dieser Lehm unweit nordwestlich von Schebetau zur Ziegelgewinnung Veranlassung gibt.

Die seichten Depressionen aber, welche sich im Norden und im Süden des Hügels „Nad kruhama" erstrecken [1]), müssen allem Anschein nach dem neogenen Tegel zugewiesen werden, welcher am Nordende von Knihnitz und bei Schebetau an verschiedenen Punkten zum Vorschein kommt. Der dunkle, schwere Boden des Galgenberges bei Knihnitz deutet z. B. entschieden auf eine Tegelunterlage. Doch mag auf diesen Punkt nur bedingtes Gewicht gelegt werden, da der kleine spitze Galgenberg beinahe die Form eines künstlichen Hügels besitzt. Ausserdem aber sieht man Ausbisse des Tegels in der Nähe der Schule von Knihnitz theils westlich der Strasse, wenn man aus der Ortschaft kommend, noch vor dem Galgenberge den dortigen Einriss hinabgeht, theils auch auf der anderen (östlichen) Seite der Strasse, dort, wo etwas vorher ein kleiner Wasserlauf von den östlichen Gehängen herabkommt. Der Tegel lehnt sich hier an das Rothliegende an, dessen Spuren nördlich von dem erwähnten Wasserriss noch bis zur Strasse reichen und welches südlich davon bei der Kirche ebenfalls bis zur Strasse sich erstreckt, wo es vielfach, wie früher (Seite [21]) bereits erwähnt wurde, aus rothen und grünlichen Mergeln besteht.

Eine Bohrung auf Wasser, welche bei Knihnitz ausgeführt wurde, traf den Tegel gegen 100 *m* mächtig, was Rzehak mit Recht im Hinblick auf die Nähe des im Orte selbst anstehenden Rothliegenden auffallend findet [1]). Man sieht jedenfalls, dass das miocäne Meer hier einen verhältnismässig sehr tiefen und stellenweise steilrandigen Canal durch seine Absätze ausgefüllt hat. Die vormiocänen Vorgänge aber, welche diesen Canal schufen, haben, abgesehen von der Entfernung der einst die kleine Hanna überspannt habenden Kreide, sicher auch noch tief in das Rothliegende eingegriffen.

---

[1]) Dieser Name findet sich nur auf der grossen Karte (1 : 25.000), während auf der Generalstabskarte die Bezeichnung Nad kruhy figurirt.

[2]) Geologische Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführter Brunnenbohrungen. Sonderabdruck aus den Mittheil. der k. k. mähr.-schles. Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde, 1889, Seite 32.

Der Tegel bei Knihnitz ist im frischen Zustande von hellgrauer Farbe, was mit dem auf der Oberfläche der Aecker dort herrschenden sehr schwärzlichen Boden seltsam contrastirt.

Bei Schebetau sah ich ähnlichen Tegel etwas seitlich hinter den Häusern ausbeissen, welche sich nördlich von dem dortigen Dorfteiche befinden. In diesem Dorfe wurde ein Brunnen gebohrt, über den ebenfalls Rzehak berichtet hat (l. c.) Man traf Humuserde 1 *m* mächtig, sodann diluvialen, bezüglich eluvialen Lehm 6—7 *m* mächtig. Dann kam der neogene Letten 70 *m* mächtig und unter diesem folgte Rothliegendes. Auch hier ist demnach die Dicke der neogenen Schichten eine sehr beträchtliche, obwohl ebenfalls das an der Tagesoberfläche anstehende Rothliegende so in der Nähe ist, dass es fast noch im Bereich des Dorfes oder doch wenigstens des dortigen Schlossparkes zum Vorschein kommt. Die seitliche Begrenzung des vom Miocän ausgefüllten Canals muss also in diesen Fällen einer relativ steilen Böschung entsprechen.

Der Beschaffenheit des Bodens nach stehen die letztgenannten Tegelvorkommnisse wohl im directen und theilweise auch oberflächlichen Zusammenhang mit dem Tegel, der weiter nördlich bei Swietly und Duldungsdorf vorkommt, wenn auch etwas südlich von Swietly in der Nachbarschaft der Kaiserstrasse der Ackerboden ein wenig sandiger wird, als dies sonst bei dem fetten Tegelboden dieser Gegend zu geschehen pflegt[1]).

Leider sind auch bei den genannten beiden Dörfern die Aufschlüsse sehr schlecht oder so gut wie gar nicht vorhanden. Brunnen- und Kellergrabungen geben hier fast allein einen Anhaltspunkt. Ein bei einer derartigen Kellergrabung frisch hervorgeförderter Tegel, den ich an Ort und Stelle zu besichtigen Gelegenheit hatte, zeichnete sich durch eine grünliche Färbung aus. Bei einer Brunnengrabung, von welcher wiederum Rzehak (l. c.) berichtet, wurde die Mächtigkeit des Tegels in Swietly zu etwa 35 *m* gefunden. Darunter traf man einen Kalk, den der Genannte dem Devon zuzurechnen geneigt ist.

Es ist merkwürdig, dass die Mächtigkeit des Tertiärs hier, wenngleich an sich noch immer ganz ansehnlich, im Vergleiche mit den Verhältnissen bei Schebetau und Knihnitz eine geringe ist, obschon man sich hier weiter von dem älteren Gebirgsrande entfernt befindet als an den anderen beiden Punkten. Daraus scheint hervorzugehen, dass der Untergrund jener Formation in dieser Gegend Unebenheiten besitzt. Auch ist das Vorkommen von Devonkalk dabei auffallend, während man doch auch hier das Rothliegende hätte erwarten sollen. Vielleicht darf man vermuthen, dass dieser Kalk hier eine ähnliche Klippe im Rothliegenden bildete, wie dies der Kalk der Horka bei Netz[2]) thut, in dessen Streichungsfortsetzung er auch gelegen ist. Jedenfalls scheint überdies das Rothliegende hier local vor Absatz des Miocäns durch Denudation

[1]) Vielleicht wird der Tegel hier von einem schwachen Sandlager bedeckt, wie wir das später an einer Stelle bei Türnau finden werden. Doch sind das vorläufig müssige Vermuthungen.

[2]) Vergl. oben Seite [51].

entfernt worden zu sein. Aus der ganzen Sachlage darf dann weiter gefolgert werden, dass solche Denudationswirkungen bei der Bildung des bewussten Canals eine so bedeutende Rolle gespielt haben, dass das Verschwinden des Perms an der heutigen Terrainoberfläche in der Gegend der kleinen Hanna nicht auschliesslich auf ein durch tektonische Bedingungen verursachtes Versinken in die Tiefe zurückzuführen ist.

Selbst das Auftreten des genannten Devons in der Tiefe unter den jüngeren Absätzen der kleinen Hanna braucht, wie ich noch hinzufügen will, nicht unbedingt auf einen mit der Bildung des Thales der kleinen Hanna zusammenhängenden Bruch bezogen zu werden, wenn man erwägt, dass die devonischen Schichten, welche die Westseite des Syenits zwischen Boskowitz und Schebetau begleiten, ein oft steiles westliches Einfallen zeigen. Da die ideale Verlängerung dieser Schichten in der Gegend des Waldes von Pohora unter den dortigen jüngeren palaeozoischen Bildungen zu suchen wäre, könnte man solche Schichten, welche von dort aus westlich einfallen, auch bei ganz ununterbrochener Fortsetzung gar nicht in einem höheren Niveau erwarten, als dasjenige ist, in welchem jener Kalk bei Swietly gefunden wurde. Im Gegentheil würde man bei einer regelmässig bleibenden Neigung diesen Kalk dort erst in viel grösserer Tiefe voraussetzen müssen.

Des Weiteren ergibt sich aus jener wichtigen Beobachtung Rzehak's bereits die Andeutung, dass der Ostrand der kleinen Hanna (in diesem Falle der Hauptrinne der Boskowitzer Furche) keineswegs eine absolute Grenzscheide der Herrschaft jener Verhältnisse ist, welche durch die weite Verbreitung der Culm-Grauwacken und das sporadische Vorkommen devonischer Kalke weiter im Osten ihr Gepräge erhalten. Gewisse Thatsachen, welche wir später westlich der Linie Gewitsch—Türnau kennen lernen werden und auf die ich weiter oben, (vergl. Seite [39] nebst der Anmerkung), schon einmal vorgreifend hingewiesen habe, dürften freilich noch mehr geeignet sein, diese den älteren Ansichten theilweise entgegenstehende Anschauung zu erläutern.

Um die Beschreibung dieser Gegend zu vervollständigen, mag noch erwähnt werden, dass nördlich vom Moritzhof und nordöstlich von Duldungsdorf sich wieder eine ausgedehntere Partie von Leithakalk vorfindet. Zwischen Schebetau und Moritzhof (welcher Meierhof auf den Karten vielfach noch den alten Namen Augustenhof führt) sieht man in den Strassengräben noch die Spuren des hier allgemein verbreiteten Tegels, aber dort, wo die vom Moritzhof nach Norden weiterführende Allee ihr Ende erreicht, stösst man bereits auf den Kalk, welcher um den mit 432 *m* Seehöhe auf der Karte angegebenen Höhenpunkt herum ausgebreitet und durch einige Gruben aufgeschlossen ist.

Der betreffende Kalk ist, wie schon Reuss (l. c. pag. 752) angibt, meist sehr fest, von weisslicher Farbe und enthält zahllose kleine, weisse Kalkconcretionen, die (einige Zeit den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt) eine concentrisch dünnschalige Structur verrathen. Durch die Aufnahme von Quarzkörnern wird das Gestein zuweilen sandsteinartig. „Seltener sind darin bis zwei Zoll grosse

Geschiebe feinkörniger, gewöhnlich sehr verwitterter Grauwacke eingeschlossen. Versteinerungen sind selten und sehr undeutlich." Doch liessen sich Schalen von *Pecten* und *Pectunculus*, sowie von Schnecken darin erkennen.

Ohne dass dies direct constatirt werden könnte, hat es grade hier bestimmt den Anschein, dass der Kalk dem Tegel aufgelagert ist. Der Kalk tritt im Allgemeinen in den Höhenlagen auf, während der Tegel mehr die tiefern Stellen der Umgebung beherrscht. Das würde also mit den Verhältnissen bei Suditz, so wie Reuss sie dort aufgefasst hat, ganz gut übereinstimmen. Namentlich aber fällt für die höhere Position des Kalkes der Umstand in's Gewicht, dass bei der oben erwähnten, bei Swietly stattgehabten Bohrung keinerlei Kalk im Liegenden oder inmitten des Tegels angetroffen wurde.

Ehe wir nun in der Beschreibung der längs der kleinen Hanna auftretenden Bildungen fortfahren, kann an dieser Stelle darauf aufmerksam gemacht werden, dass ungefähr in der Gegend westlich von Swietly sich die flache Wasserscheide befindet, welche mitten durch das betreffende Thal hindurchgeht. Hier trifft man auch, und zwar an der Westseite des Thales bei Wanowitz, die grössten Seehöhen an, welche dasselbe aufzuweisen hat. So besitzt z. B. der Punkt, an welchem die Strasse zwischen Wanowitz und Borotin eine ungefähr rechtwinkelige Biegung macht, die Seehöhe von 419 *m*. Doch ist der Abfall des Terrains nach Norden und Süden von dieser Wasserscheide her ein ziemlich flacher, und man sieht, dass die Richtung der Wasserläufe, welche da nach verschiedenen Richtungen auseinadergehen, um entweder der Zwittawa oder der Třebuvka zuzufliessen, von ziemlich unbedeutenden Zufälligkeiten in der Gestaltung des Terrains bedingt sein muss.

Es wäre von Interesse, mit Sicherheit zu ermitteln, ob auf der Höhe des wasserscheidenden Rückens diluviale Schotterablagerungen vorkommen oder fehlen, weil im ersteren Falle ein Beweis für Veränderungen der Abflussverhältnisse innerhalb der bewussten Niederung seit der Diluvialzeit gegeben sein würde. Was ich aber in dem so gut wie gar nicht aufgeschlossenen Terrain daselbst sah, deutet auf eine Lehmbedeckung dieser Gegend hin, wodurch freilich nicht ausgeschlossen wäre, dass der gesuchte Schotter als Unterlage des Lehms vorhanden ist. Vielleicht sind andere Beobachter, welche übrigens zu ihren Untersuchungen eine Jahreszeit wählen müssten, in welcher das Land nicht von Culturen bedeckt ist, hier glücklicher.

Die betreffende Frage dreht sich übrigens natürlich nicht bloss darum, ob seit der Diluvialzeit die Wasserscheide innerhalb der kleinen Hanna ein wenig nach dieser oder jener Richtung verschoben wurde, sondern vor Allem auch um die Untersuchung, ob nicht in der Diluvialzeit die beiden heute nach entgegengesetzter Richtung hin entwässerten Theile der ganzen Depression einmal hydrographisch zusammengehörig waren und einem und demselben Flusslauf entsprachen.

Es würde also auch nach Schotterabsätzen zu fahnden sein, welche nördlich der Wasserscheide gegen Gewitsch hin und darüber hinaus in dem eigentlichen Bereich des Thales unter jener Lehmbedeckung

versteckt sein könnten. Vorläufig freilich ist die letztere gemäss dem jetzigen Stande unserer Kenntnis fast allenthalben zwischen Wanowitz und Kornitz der einzige Repräsentant des Diluviums, wenn wir von gewissen, anscheinend ganz auf die Thalgehänge, bezüglich Thalränder beschränkten Schotter- und Schuttmassen absehen, die theilweise wohl einen zu localen Charakter besitzen, anderntheils nicht überall deutlich genug entblösst sind, um bei der Beurtheilung der vorliegenden Frage sehr in Betracht zu kommen. Erst aus der Art des Vorkommens und der Natur solcher Schotter in der Mittelzone des Thales (in Bezug namentlich auf Grösse und wahrscheinliche Provenienz der betreffenden Geschiebe) könnte dann ein weitergehender Schluss gezogen werden. Dort aber traf ich nur ganz vereinzelte Spuren dieser Art, von denen gleich weiter unten Erwähnung geschehen soll, die aber für weitere Schlussfolgerungen unbenützbar sind und ihrer Geringfügigkeit wegen auch auf der Karte nicht ausgeschieden wurden.

Nach dieser Abschweifung fahren wir in der Darstellung der thatsächlichen Beobachtungen fort, indem wir weiter nordwärts vorschreiten.

Wir treffen da bei Czetkowitz wieder den Tegel, zunächst am Südende des Dorfes, wo die Kaiserstrasse sich in denselben einschneidet, sodann auf der Nordseite des Dorfes, insbesondere dort, wo die letzte der langen Dorfstrassen von der Kaiserstrasse nach Nordosten abzweigt, sowohl in der Nähe dieser Abzweigung, als einige Minuten weiter abwärts.

Der Tegel zeigt sich auch hier von grünlicher Farbe wie bei Swietly. Fossilien fand ich nicht darin. Dagegen fallen kleine, erbsen- bis haselnussgrosse Concretionen einer weissen, kreidigen Masse auf, welche sich allenthalben (namentlich am Südende des Dorfes) in der Thonmasse vertheilt finden.

Das Rothliegende, welches in dieser Gegend noch immer die im Osten ansteigenden Gehänge zusammensetzt, reicht nicht bis in das Dorf, wohl aber kommt es von dem benachbarten Dörfchen Brodek her im Norden von Czetkowitz bis nahe an die Kaiserstrasse heran, desgleichen in dem Gebirgssporn, der dann etwas südlich von Ungerndorf von dieser Strasse überschritten wird. Am Fusse des Rothliegenden liegen hier wie in dem ganzen Terrainabschnitt zwischen Schebetau und Ungerndorf Schutt- und Schottermassen, die den seitlich gelegenen Höhen entstammen. Bei dem Gebirgssporn südlich Ungerndorf ist dieser Schotter deutlich gerundet, aber mit Lehm gemischt.

In Ungerndorf findet man in den Bachrissen neben der Strasse sparsame Tegelaufschlüsse.

Auf der Karte musste dem neogenen Tegel ein breiter Streifen westlich Svietly, Czetkowitz und Ungerndorf als Verbreitungsbezirk zugewiesen werden, obschon deutliche Aufschlüsse davon westlich der genannten Dörfer fehlen. Die allgemeine Beschaffenheit des Bodens muss hier allein leiten. Einige wenige Brocken von Steinen, deren Ursprung auf Pläner und Grauwacke hinweist, konnten hier allerdings auf den Aeckern gefunden werden. Sie deuten theoretisch eine Weiterverbreitung des Schotters von „Nad kruhama“ nach Norden an, und würden also für die etwas weiter oben angestellte Betrachtung über die diluvialen Wasserlaufsverhältnisse dieser Gegend vielleicht

zu berücksichtigen sein, allein der Untergrund der betreffenden Aecker ist entschieden kein Schotterboden mehr.

Der Tegel, den wir bei Ungerndorf kennen lernten und der auch weiter nordwärts um Gewitsch und darüber hinaus vorkommt, besitzt dann noch einige ostwärts gerichtete Fortsetzungen theils in den flachen Terrainausbuchtungen, welche den Berg Haj umgeben, theils in einer Zunge, die nach Jaroměřic sich erstreckt und dort auf die Höhe des Kalvarienberges hinaufreicht, worüber schon früher das Nähere mitgetheilt wurde. (Vergl. oben Seite [48].)

Westwärts aber zieht sich der Tegel bis an den entgegengesetzten Rand der kleinen Hanna bei Opatowitz der Niederung des von dort kommenden Baches entlang und schliesslich sogar an den Gehängen hinauf, wo man insbesondere bei Sranky seine Spuren mehrfach antrifft.

Einen interessanten Einblick in die Beschaffenheit und insbesondere in die Mächtigkeit dieses Gebildes in jener Gegend hat ein vor etlichen Jahren bei Opatowitz gestossenes Bohrloch gewährt, über welches hier noch einige Daten mitgetheilt werden sollen, wenn ich mich dabei auch kurz fassen kann, insofern Herr Vlad. Prochazka die betreffenden, ihm von mir übergebenen Bohrproben einer genaueren (besonders palaeontologischen) Untersuchung unterzogen und die dabei gewonnenen Ergebnisse bereits im Jahre 1893 veröffentlicht hat [1]). Doch möchte ich die von dem Genannten gegebenen Mittheilungen über die petrographische Beschaffenheit der ihm überlassenen, aus fast allen Tiefenstufen stammenden Bohrproben nach meinen Aufzeichnungen etwas vervollständigen [2]).

Die bewusste, in geringer Entfernung vom Gebirgsrande angelegte Bohrung wurde zu dem Zwecke unternommen, Braunkohlen zu finden, obschon bestimmte Anhaltspunkte, welche in dieser Hinsicht zu Hoffnungen berechtigt hätten, nicht vorlagen. Soviel ich aus privaten Mittheilungen weiss, war dabei nur die allgemeine Erwägung massgebend, dass in tertiären Schichten (wie z. B. im nördlichen Böhmen) häufig Braunkohlen vorkommen und man übersah dabei wahrscheinlich, dass in dem gegebenen Falle doch vor Allem marine Bildungen zu erwarten waren, dass also beispielsweise ein Vergleich des Tertiärs von Opatowitz mit den braunkohlenführenden Schichten des nördlichen Böhmens hier nicht ohneweiters angestellt werden konnte.

Die Bohrung erreichte die Tiefe von etwa 130 *m*. Ich selbst habe dieselbe nicht gesehen, da die betreffenden Arbeiten erst ein

[1]) Ueber die Fauna der durch das Bohrloch nächst Gross-Opatowitz durchteuften Neogengebilde. Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 125 etc. Bereits etwas früher hatte Prochazka ein (wie er nachträglich annahm) von demselben Bohrloch stammendes vereinzeltes Belegstück erhalten, über dessen Beschaffenheit der Genannte in seinem Aufsatz über das Miocän von Mähren sich geäussert hat. (Sitzungsber. d. böhmischen Ges. d. Wissensch. in Prag, Jahrgang 1892 pag. 459). Die betreffenden Bemerkungen sind indessen durch die spätere Verlautbarung des Autors obsolet geworden.

[2]) Der genaueren Untersuchung sämmtliche Proben zuzuführen, konnte bei einem vielfach gleichartigen Materiale überflüssig erscheinen. Es genügte, eine Anzahl Stichproben aus verschiedenen Tiefen zu diesem Zwecke auszusuchen und dem Beobachter zur Verfügung zu stellen.

wenig nach der Zeit meines Besuches jener Gegend unternommen wurden. Nach eingeholter Erkundigung aber befand sich die Stelle dieses bergmännischen Versuchs auf einer Flur, die den Namen Holzwiese führt in dem von Smolna kommenden Thal, südlich vom rothen Berge [1]). Ich verdanke diese Angabe Herrn Alois Czerny und habe keine Veranlassung derselben zu misstrauen. Sie ist viel präciser als eine mir ursprünglich gemachte und sehr unbestimmt gehaltene Mittheilung, wonach die Bohrung südlich der Strasse von Gewitsch nach Opatowitz angelegt wurde [2]).

Andrerseits gelangte ich durch die Liebenswürdigkeit der Unternehmer in den Besitz einer grossen Zahl von Bohrproben. Danach hielt bis zur Tiefe von 70 *m* ein fetter, grauer oder bläulich-grauer Tegel an, welcher von da an, nach dem äusseren Ansehen zu schliessen, etwas sandiger wurde, übrigens noch bei 90 *m* ziemlich fett erschien. Prochazka, der die Proben schlämmte, spricht aus, dass bis zur Tiefe von 80 *m* der Schlämmrückstand fast nur organogenes Material aufwies, dass aber von da ab dieses Material ab- und dafür der Sandgehalt zunahm, was ihm besonders bei den Proben von 95 und 96 *m* Tiefe auffiel). Von der Tiefe von 100 *m* ab begann der Tegel partienweise röthlich gefleckt zu werden. Doch kamen auch noch tiefer, z. B. in 105 und 111 *m*, graue Lagen vor, die, nebenbei gesagt, von sehr sandiger Beschaffenheit waren. Auch einzelne, weniger sandige Proben aus 114, 115 und 117 *m* bezeichnet Prochazka noch als licht-aschgrau, und bei 116 *m* gewinnt die graue Färbung für kurze Zeit sogar das Uebergewicht. Doch kann man im Allgemeinen sagen, dass von 110 *m* ab die rothe Farbe der Ablagerung mehr und mehr überhand nimmt. Bei 119 *m* traf man auf eine etwas thonigere Partie, aber bei 120 *m* war der dort ziemlich sandige Thon ganz roth gefärbt, um allerdings vorübergehend bei 121 *m* wieder roth und grau gefleckt zu erscheinen. In der Tiefe von 124—126 *m* erschien sodann ein völlig ziegelrother, sandiger Thon, der nach unten zu immer mehr und mehr Quarzkörner in sich aufnahm, so dass bei 127 *m* Tiefe der Thon gänzlich aufhörte, um einem rothen, feinkörnigen, losen Sandstein Platz zu machen.

Diesen rothen Sandstein der mich an die bunten Sande beim Moritzhof erinnerte [3]), halte ich noch für zum Miocän gehörig und betrachte ihn als umgeschwemmtes Rothliegendes, welches letztere offenbar hier bald darauf in der Tiefe folgt oder doch wenigstens in der Nachbarschaft der im Liegenden des Miocän auftretenden Bildungen vorhanden ist [4]). Augenscheinlich hat die Nähe des Rothliegenden die Beschaffenheit der tieferen Partien der ganzen mit dem Bohrloch

[1]) Noch genauer gesagt soll die Bohrung ungefähr dort niedergebracht worden sein, wo der Buchstabe S des Wortes Smolnathal auf der Specialkarte steht. Die Localität ist also nicht viel weiter von Gewitsch entfernt als von Opatowitz.

[2]) Für die aus den Ergebnissen der Bohrung zu ziehenden praktischen oder wissenschaftlichen Folgerungen bleibt übrigens diese Verschiedenheit der Angaben über die genauere Oertlichkeit der Bohrung ohne grossen Belang.

[3]) Vergl. früher Seite [45] dieser Arbeit.

[4]) Das directe Liegende sind hier vielleicht ältere Schiefer.

durchstossenen Tertiärschichten überhaupt stark beeinflusst. Sowohl die sandigen Beimengungen dieser Schichten, als deren zumeist rothe Färbung rühren von diesem Rothliegenden her, welches, wie vorgreifend erwähnt werden mag, den westlichen Rand der kleinen Hanna fast überall begleitet und wenig südlich von Opatowitz in der isolirten, kleinen, 408 *m* hohen Kuppe Červenice sogar mitten aus dem Bereich der jüngeren, die kleine Hanna erfüllenden Bildungen auftaucht. Die Bohrung hat also wenn nicht ganz, so doch nahezu die Liegendgrenze des Miocäns erreicht, und die Tiefe des Bohrloches gibt eine annähernd richtige Vorstellung von der Mächtigkeit der marinen Miocänschichten in jener Gegend.

Dass etwas weiter vom Gebirgsrande weg jene Mächtigkeit grösser wird, lässt sich übrigens von vornherein annehmen, und ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, dass (wiederum nach einer gefälligen Mittheilung A. Czerny's) eine andere, bereits früher ausgeführte Bohrung am Bahnhofe von Gross-Opatowitz in 142 *m* Tiefe den Tegel noch nicht durchfahren haben soll [1]). Auch diese Verhältnisse beweisen, ähnlich wie die vorhin erwähnten Angaben Rzehak's über die auf der Ostseite der kleinen Hanna vorgenommenen Bohrungen, dass die Furche des betreffenden miocänen Canals ziemlich steile Wände besitzen dürfte.

Die palaeontologische Untersuchung der auf der Holzwiesenflur gesammelten Bohrproben durch Herrn Prochazka hat reiche Ergebnisse geliefert, insofern es dem Genannten gelang, 101 verschiedene Thierformen in dem Tegel festzustellen, unter denen sich allerdings 82 Arten von Foraminiferen befanden. Ausserdem kamen 6 Gastropoden, 7 Ostracoden, 4 Arten von Fischen, ein unbestimmbares Echinoderm und eine Auster vor. Die Foraminiferenfauna ist bezeichnet durch das Vorherrschen von Formen der Gattungen *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Textularia* und *Truncatulina*. Auch legt Prochazka Gewicht auf das Fehlen von *Amphistigina Haueri*, das Zurücktreten der Miliolinen und das relativ seltene Vorkommen von Globigerinen. Am reichsten an Formen und Individuen erwiesen sich die Tiefen zwischen 60 und 80 *m*, während tiefer in den sandigeren Bänken der Reichthum an Foraminiferen auffällig abnahm. Die Differenzen in der Zusammensetzung der Fauna hängen also schwerlich von wesentlichen Altersunterschieden, sondern von dem Wechsel der physikalischen Bedingungen während der Ablagerung ab.

Die Gastropoden sind besonders um den 60. *m* herum häufig, wo allein vier von den sechs Arten derselben gefunden wurden, nämlich: *Buccinum laevissimum Brus.*, *Cerithium spina Partsch.*, *Chemnitzia minima M. Hoern.*, *Hydrobia Partschi.* Die anderen zwei Arten sind: *Dentalium tetragonum Brocc.*, welches bei 25 *m*, und *Spirialis valvatina Rss.*, die bei 95 *m* nachgewiesen wurde.

Am meisten zeigt die untersuchte Fauna typische Uebereinstimmung mit derjenigen der Tegel von Boskowitz, Lažansky bei Ruditz und Borač.

---

[1]) Dieser Versuch wurde behufs Erzielung von Wasser unternommen. Es ist mir unbekannt, welches der Erfolg war.

Damit verlassen wir die Bohrung im Neogen von Opatowitz.

Opatowitz und Jaromierzitz sind durch eine Strasse verbunden, welche über einen flachen Rücken namens Lovecko führt. Dieser Rücken scheint gänzlich von diluvialem Lehm bedeckt zu sein und an seiner nördlichen Abdachung ist in der Nähe von Gewitsch sogar eine Ziegelei angelegt worden.

Die Niederung aber zunächst nördlich vom Lovecko-Hügel, in welcher sich der von Westen kommende Smolnabach mit dem von Jaromierzitz kommenden Cedronbach zum Gewitscher Bache vereinigt, wird wieder von tertiärem Tegel eingenommen, den wir ja schon durch die soeben genau beschriebene Bohrung kennen lernten, dessen Vorkommen sich jedoch nicht auf den Gebirgsrand am rothen Berge beschränkt, sondern der sich östlich bis in das Dorf Jaromierzitz hinein erstreckt,

Auch nordwestlich von Gewitsch lassen sich einige Partien dieses Tegels feststellen, welche nicht durch die sonst im Allgemeinen gerade auf der westlichen Seite der kleinen Hanna vorwaltende Lehmbedeckung maskirt sind. Besonders ist dies der Fall nördlich der sogenannten Rothäcker, welche einem aus Gebilden des Rothliegenden bestehenden Bergvorsprung angehören. Am besten findet man in jener Gegend ganz wie zu der Zeit, als Reuss dieselbe besuchte, den Tegel längs der Seitengräben der nach Krönau führenden Strasse aufgeschlossen. Derselbe umschliesst daselbst „viele kleine, abgerundete Quarzkörner, aber keine Spur grösserer Versteinerungen“. Doch fand sich eine geringe Zahl von Foraminiferen darin, von denen Reuss (l. c. pag. 750) neun Arten aufgezählt hat.

Wir begeben uns aber von hier nach Jaromierzitz zurück und verfolgen von dort die nach Biskupitz führende Strasse, welche über eine von Lehm, bezüglich echtem Löss gebildete Bodenanschwellung hinwegführt. Eine grössere Ziegelei gleich östlich von der genannten Strasse schliesst die betreffenden Lehme auf, welche das schmale Terrain zwischen dem permischen Ostrande der kleinen Hanna und dem isolirten, gleichfalls aus Rothliegendem bestehenden Hegberge einnehmen. Der letztere bildet eine Art vorgeschobenen Postens, bezüglich ein abgetrenntes Stück jenes Gebirgsrandes, während der in der nordnordöstlichen directen Streichungsfortsetzung des Hegberges zwischen Biskupitz und der Netzer Mühle gelegene Horkaberg mit jenem Rande wieder verwächst, wie das schon aus einem früheren Abschnitt unsrer Darstellung hervorging[1]).

Da die lössbedeckte Bodenanschwellung, von welcher gesprochen wurde, eigentlich den flachen, niedrigeren Theil der östlichen Abdachung des Hegberges vorstellt, so haben wir hier ein typisches Beispiel einseitiger Lössverbreitung vor uns, insofern die der kleinen Hanna zugekehrte Seite desselben Berges durchaus lössfrei erscheint.

An diesem Westrande des Hegberges nämlich zieht der neogene Tegel in und neben der Niederung des Gewitschbaches weiter. Derselbe lässt sich ferner nördlich davon im unteren Theile des Dorfes Biskupitz constatiren und begleitet sodann auch den Westrand der

---

[1]) Siehe oben Seite [51].

Horka, wenngleich er dort stellenweise, wie an der Strasse von Kornitz nach Biskupitz, von einer übrigens wohl nicht sehr mächtigen Lehmdecke verhüllt wird. An dem über die Feldmühle von Kornitz nach Netz führenden Wege ist der Tegel aber sodann am Gehänge östlich der Gewitscher Bahnlinie (namentlich an frischen Aushebungen in den Gräben) wieder etwas deutlicher zu sehen. Desgleichen findet man ihn ganz ausgesprochener Weise an einigen Stellen längs der Eisenbahnstrecke zwischen dem Kornitzer Bahnhof und der Netzmühle, sowie an dem Wege, welcher zunächst nördlich von dieser Bahnstrecke nach der Netzer Mühle führt.

Dort, wo dieser Weg und die zuletzt genannte Bahnstrecke einander noch sehr benachbart verlaufen, liegen, wie ich beiläufig erwähnen will, halb in den Boden eingesunken, einige sehr grosse Blöcke eines hellen, festen Quarzits, von welchen schwer anzugeben ist, wie sie an ihren Platz gelangt sein mögen. Ihren Ursprung dürften sie entweder im Netzthal selbst oder in dem dem Netzthal tributpflichtigen Thale haben, welches aus der Gegend von Hartinkau kommend, nördlich von Brzezinka vorübergeht, wenngleich sie mit keinem der dortigen Gesteine völlig übereinstimmen [1]). In anderen Fällen würde man bei solchen Blöcken an glaciale Erscheinungen denken, allein in unserem Falle wird erstlich Niemand annehmen wollen, dass das niedrige Gebirge um das Netzthal herum zur Eiszeit Gletscher getragen habe, und zweitens bleibt das Vorkommen der fraglichen Blöcke ein zu vereinzeltes und steht in der ganzen Gegend zu sehr ohne jede Analogie da, um weitere Schlüsse jener Art darauf basiren zu können.

In den Schotterablagerungen des unteren Netzbaches findet sich zudem kein Gesteinsstück, welches auch nur annähernd eine solche Grösse hätte wie jene Blöcke, und so möchte man am liebsten der Vermuthung Raum geben, dass die letzteren zu irgend einer Zeit durch Menschenhand an ihre heutige Stelle gebracht wurden. Verlässliches lässt sich aber über die Sache nicht aussagen.

Von der Beschaffenheit der älteren Thalschotter in dieser Gegend kann man sich am bequemsten in der Nähe der Eisenbahnstation Kornitz überzeugen, östlich von welcher anlässlich des Bahnbaues bedeutende Schottergruben angelegt wurden. Die betreffende Schotterpartie nimmt einen ziemlich grossen Raum in dem niederen Gebiet ein, welches Netzbach und Gewitscher Bach vor ihrer nördlich von Kornitz stattfindenden Vereinigung einschliessen. Nördlich vom unteren Netzbach aber scheint sich der Schotter wenigstens an der Oberfläche gegen Brohsen und Mitterdorf hin nicht mehr weit zu erstrecken. Was ich dort sah, waren (abgesehen von dem schon bei einer früheren Gelegenheit erwähnten Tegel von Mitterdorf) vorwiegend Spuren eines lehmigen Untergrundes, wenn auch deutlichere Aufschlüsse von solchem (in diesen Fällen) lössartigem Lehm nur an wenigen Punkten bemerkbar sind, wie in dem Hohlwege westlich von

[1]) Ueber die Verhältnisse des Thales bei Brzezinka vergl. Seite 62 dieses Aufsatzes.

Mitterdorf und in dem Hohlwege, der nordwestlich von Brohsen in der Richtung nach Mitterdorf führt.

Auf dem letztgenannten Wege stellen sich erst nach einiger Zeit wieder schotterartige Bildungen ein, welche übrigens halb und halb den Charakter eines lehmigen Gehängeschutts besitzen und dann in einem schmalen Streifen über Mitterdorf hinaus bis nördlich von Unrutz den Gebirgsrand begleiten [1]). Beim Ausgange einer vom Planivaberge kommenden Schlucht, etwa in der Mitte zwischen Unrutz und Pflichtenitz, gleichen sie indessen einem echten Flussschotter. Die Gemengtheile dieser Ablagerung bestehen dort fast überall aus Grauwacke.

Das westlich vom Gewitscher Bache befindliche, noch zu der Hanna-Depression gehörige Gebiet wird wieder analog mit der Zusammensetzung des südlichen Theiles der kleinen Hanna grossentheils von diluvialen Lehmen eingenommen. Doch zeigt sich auch hier an einigen Stellen, dass der neogene Tegel bis zum Gebirgsrande hin die Unterlage dieser Lehme bildet, ähnlich wie er sicher auch auf der Ostseite des Gewitscher Baches selbst an den durch Diluvium überkleideten Stellen bis an die Gehänge des älteren Gebirges hinanreicht. Jedenfalls hat ihn schon Reuss (l. c. pag. 750) an der Stelle wahrgenommen, wo die westlich von Gewitsch verlaufende Strasse sich gabelt, um theils über Ehrensdorf nach Krönau, theils nach Albendorf zu führen, und dass er auch sonst allenthalben nördlich der sogenannten Rothäcker vorhanden ist, konnte schon etwas weiter oben angedeutet werden. Besonders deutlich sah ich ihn z. B. beim Kreuz, welches etwas östlich von der genannten Strassengabelung neben der Strasse steht. Nicht minder beobachtete ich ihn in der flachen Vertiefung, welche man zwischen Gewitsch und Dörfles passirt. Endlich sieht man ihn auch bei Kornitz, welches zwar grösstentheils auf Löss steht, der besonders am Südende der Ortschaft deutlich aufgeschlossen ist, wo aber dennoch zwei von Westen kommende kleine Bäche an ihren Ufern den Tegel entblössen.

Die Anwesenheit des letzteren habe ich demnach ein gutes Stück weiter nordwärts längs der Niederung des Gewitscher Baches bis in die Gegend der Vereinigung dieses Baches mit dem Trübeflusse (der Třebuvka) angenommen, das heisst, bis in die Gegend von Pitschendorf, da sowohl zwischen Mezihor und Unrutz, sowie zwischen Pflichtenitz und Pitschendorf manche Spuren dafür sprechen, dass der Thalboden eine derartige undurchlässige Unterlage besitzt und dass diese Unterlage nicht tief unter der Oberfläche steckt. Dass aber auch östlich von Pitschendorf, wo die Třebuvka ein Gebiet älterer Gesteine durchbricht, noch Neogenbildungen, wenn auch theilweise von Alluvium bedeckt, im Thalgrunde vorkommen, darf nach der Ermittlung des marinen Tegels bei Braune als wahrscheinlich gelten [2]).

---

[1]) Ueber jene Gegend vergl. im Uebrigen das bereits Seite 67 dieser Abhandlung Gesagte.

[2]) Siehe oben Seite [72].

Die nähere Umgebung von Türnau.

Schon zwischen Mezihor und Unrutz beginnt das Thal des hier seiner Vereinigung mit der von Norden kommenden Třebuvka zustrebenden Gewitscher Baches sich zu verengen, und hier befinden wir uns an der Nordgrenze der kleinen Hanna, deren Westgehänge beim Dorfe Lohsen noch ähnlich wie bei Kornitz von Löss bekleidet erscheint. Nördlich von Lohsen treten die älteren Gebirgsmassen, welche die Ränder der Hanna-Depression bis hierher gebildet hatten, ziemlich enge aneinander, um einen niedrigen Gebirgsriegel zu bilden, den die Třebuvka zwischen Türnau und Mezihor in enger Schlucht durchschneidet. Jenseits Türnau beginnt dann, obwohl anfänglich noch wenig ausgesprochen, eine andere grosse, zwischen erhöhteren Gebirgsmassen befindliche Terraindepression, in welcher die Städte Mährisch-Trübau und Landskron gelegen sind, eine Depression, welche allerdings keinen so einheitlichen Charakter mehr besitzt und auch nicht genau derselben Richtung folgt, wie das Thal der kleinen Hanna, die aber doch in gewissem Sinne wenigstens in ihrem östlichen Theile als eine Art Fortsetzung der Hanna-Depression aufgefasst werden kann, in welcher die jüngeren Gebilde dieser letzteren wieder vielfach zum Vorschein kommen. Wir haben es ja hier noch immer mit der grossen und langen Furche zu thun, welche ich mir am Anfange des vorigen Capitels als Furche von Boskowitz zu bezeichnen erlaubt habe, und es handelt sich jetzt nur darum, dass diese Furche oder vielmehr die Hauptrinne derselben local eine kurze Unterbrechung oder Verengung erfährt.

Wir wollen daher im Anschluss an die Schilderung der kleinen Hanna einige Worte über jenes Scheidegebiet der beiden durch diese Verengung bedingten Abschnitte der fraglichen Depression, das heisst über die nähere Umgebung von Türnau folgen lassen.

Bei einer frühern Gelegenheit wurde bereits über die Phyllitpartie berichtet, welche von der Třebuvka zwischen Türnau und Mezihor durchbrochen wird und ich brauche deshalb auf Einzelheiten in dieser Hinsicht nicht mehr zurück zu kommen [1]).

Der westliche, kleinere Theil dieser Phyllitpartie ist der von einer malerischen Ruine gekrönte Türnauer Schlossberg [2]). Die Strasse von Lohsen nach Neu-Türnau geht an demselben vorbei, scheint aber nur im Lössgebiet zu führen, welches sich hier allerdings ausserordentlich verschmälert. Immerhin könnte die Stelle der Strasse, wo selbe nördlich vom Meierhofe inmitten der Häuser des Marktes steil bergab geht, einem (wenigstens in seinem oberen Theile) noch aus Phyllit gebildeten Abhang entsprechen. Man müsste aber Grundgrabungen für Bauten oder dergleichen abwarten, ehe man sich definitiv über die Natur dieses Abhanges äussern könnte.

Die ältere Gesteinsunterlage bei Türnau besteht nämlich nicht ausschliesslich aus Phylliten, wie man gemäss unserer alten Karte

[1]) Vergl. oben Seite 79.

[2]) Die erwähnte Ruine ist auch unter dem Namen der Cymburg bekannt. Der auf der Specialkarte stehende Name Razinburg ist nicht gebräuchlich.

glauben könnte. Schon bei der Mühle, welche am nördlichen Ende des erwähnten Schlossberges steht, werden Schiefer gefunden, die einen etwas jüngeren Habitus aufweisen, und auch weiter nördlich, nicht ganz am halben Wege nach Rostitz liegt östlich der Strasse eine kleine, nur 362 *m* Seehöhe messende, niedrige Kuppe, welche aus Schiefern und insbesondere auch aus Grauwacken ähnlichen Sandsteinen besteht, über welche ich zwar eine bestimmte Meinung nicht gewonnen habe [1]), die ich aber den Phylliten nicht mehr unterordnen möchte.

Südlich von Neu-Türnau dagegen und nicht weit westlich von der Strasse nach Lohsen verläuft ziemlich annähernd parallel der Strasse ein Feldweg, von welchem sich ein nach Westen zum sogenannten Taubenbründl führender Weg in der Nähe eines Kreuzes abzweigt. Sowohl nördlich als südlich von diesem Kreuze beobachtet man daselbst Conglomerate, welche ihrer Beschaffenheit nach den Grauwackenconglomeraten des Culm gleichen. Besser sind dieselben in einer Schlucht namens Woslenka [2]) aufgeschlossen, welche man schon in der Nähe der Ortschaft, nördlich von dem Kreuze an dem angegebenen Wege passirt. Dort beobachtet man ein südwestliches Fallen der Conglomerate, welche auf diese Weise sich als wirkliche Hangendgebilde des östlich und nordöstlich von ihnen anstehenden Phyllits erweisen. Geht man nun diese Schlucht in südwestlicher Richtung aufwärts, so findet man seidenglänzende Schiefer, die zwar keineswegs phyllitisch, aber doch etwas älter aussehen, als sonst Culmschiefer zu thun pflegen. Ihre Stellung im Hangenden der Conglomerate scheint ihnen allerdings keinen anderen Platz anzuweisen, als den im Rahmen des Culm; ihr devonischer Habitus jedoch, sowie der Umstand, dass sie gewissen, wahrscheinlich devonischen, etwas später zu besprechenden Schiefern bei dem benachbarten Kiefer-Dörfel sehr ähnlich sehen, lässt am Ende auch die Vermuthung zu, dass jene Position neben den sie scheinbar unterteufenden Conglomeraten mit irgend einer Störung zusammenhängen könnte. Noch weiter nach Westen gehend findet man in derselben Schlucht die besagten Schiefer von Rothliegendem bedeckt, welches dann an den höheren Gehängen hinaufreicht.

Nördlich der Wasserscheide zwischen der kleinen Hanna und dem Türnauer Bach kommt dann bei Türnau selbst an verschiedenen Stellen neogener Tegel vor. Man sieht deutliche Spuren davon am Südufer des genannten Baches noch im Bereich der Häuser von Neu-Türnau, dann auch westnordwestlich von Alt-Türnau, dort, wo sich verschiedene, in ihren oberen Theilen die Gebilde des Rothliegenden entblössenden Einrisse von den Gehängen herabziehen. Diese Punkte sind es, welche bereits Reuss (l. c. pag. 749) gekannt hat. Der Tegel wird an der letzterwähnten Stelle von Diluvialschotter bedeckt, nicht direct von Löss, wie Reuss angab. Doch ist zuzugestehen, dass der

[1]) Die Deutung dieser Gebilde auf der Karte ist eine rein provisorische, da man sich für die Karte doch schliesslich zu irgend einer Auffassung entscheiden muss.

[2]) Dieser Name findet sich nicht auf der Karte, ist aber bei der Bevölkerung bekannt.

Schotter seinerseits unter dem Löss ruht, der von Türnau aus nordwärts sich bis in die Gegend von Rostiz verbreitet, wo er die Ostgehänge der westlich der Třebuvka aufsteigenden Berge zu einem grossen Theile bekleidet.

Eines dieser Gehänge führt den Namen „Za humny". Es kommt dort eine flache, von Westen nach Osten verlaufende Terrainvertiefung vor, in welcher sich der neogene Tegel wieder der Oberfläche nähert. Auf der südlichen Seite dieser Einsenkung wurde vor längerer Zeit einmal erfolglos auf Kohle gebohrt und dabei bis zu ziemlicher Tiefe nur Tegel angetroffen, der mit 50 Klaftern noch nicht durchstossen war. Auch hier, wo man sich im Osten wie im Westen ganz nahe dem älteren Gebirge befindet und wo das Tertiär einen kaum $1^1/_2$ *km* breiten Canal ausfüllt, fällt wieder die relativ grosse Tiefe dieses Canales auf[1]).

Ebensolchen Tegel soll man gleich nördlich von Alt-Türnau bei dem dortigen Kirchhofe neben der Strasse nach Mährisch-Trübau gelegentlich einer Brunnengrabung gefunden haben, wobei sich in diesem Falle auch ein wenig Braunkohle gezeigt haben soll. Was es mit der letzteren für ein Bewandtnis hatte, vermag ich nicht näher zu sagen. Es kann ja leicht vorkommen, dass auch in echt marinen Ablagerungen von eingeschwemmtem Holz herrührende Stücke von Kohle gefunden werden. Ein wirkliches Flötz wird man kaum angetroffen haben.

Direct südlich von Neu-Türnau und ungefähr 100 *m* westlich vom dortigen Meierhofe ist gelegentlich einer Brunnengrabung vor einigen Jahren eine Lage tertiären Sandes nachgewiesen worden. Herr A. Czerny schrieb mir, dass man dort zuerst einen halben *m* Ackererde, sodann 4·5 *m* diluvialen Lehm und unter diesem eine $1^1/_2$ bis 2 *m* starke Schichte eines graugrünen, sehr glimmerreichen Sandes antraf, unter welchem dort erst der neogene Tegel zum Vorschein kam, in dem man noch etwa 5 *m* niederging, ehe die Grabung eingestellt wurde. Der bewusste Sand spielt hier dem Tegel gegenüber offenbar eine sehr untergeordnete Rolle und da an der Oberfläche des Terrains in diesem Falle ohnehin nur der diluviale Lehm zu finden ist, so braucht das Vorkommen des Sandes auf der Karte nicht zum Ausdruck gebracht werden.

Endlich konnte ich den Tegel auch westlich von Rostitz beobachten, wo er in der Terraineinsenkung auftritt, welche der von Moligsdorf kommende Weg in der Nähe seiner Einmündung in die Strasse nach Mährisch-Trübau berührt. Auf der Nordseite des von Moligsdorf kommenden Baches wurde derselbe vor längerer Zeit sogar einmal durch Grabungen aufgedeckt, deren Spuren heute allerdings wieder verwischt sind.

Reuss (l. c. pag. 749), welcher ungefähr in derselben Gegend einen blassgrünen Tegel beobachtet hat, in welchem er, nebenbei bemerkt, vergeblich nach Versteinerungen suchte, meinte, dass die Mächtigkeit und räumliche Ausdehnung der betreffenden Ablagerung

[1]) Vergl. oben die Angaben über die an den Rändern der kleinen Hanna vorgenommenen Bohrungen.

eine unbedeutende sein dürfte, da überall in der Nachbarschaft ältere Schiefer zu Tage kämen. Bezüglich der geringen Mächtigkeit des Tegels bei Rostitz dürfte der genannte Autor vielleicht Recht haben, wenngleich in dieser Hinsicht bei der nunmehr schon oft betonten Steilwandigkeit des vom Tegel ausgefüllten Canals vor Unterschätzungen gewarnt werden muss. Bezüglich der Ausdehnung des betreffenden Vorkommens aber wäre zu bemerken, dass dasselbe vermuthlich mit dem Tegel von Türnau unter der zwischen den beiden Punkten stellenweise vorhandenen Lehmdecke zasammenhängt, ebenso wie andererseits nach Norden zu ein Zusammenhang des Rostitzer Tegels mit dem später zu erwähnenden Miocän von Ranigsdorf bei Mährisch-Trübau nicht ausgeschlossen erscheint. Wenigstens scheinen die Ausbisse des Tegels, die man an dem von Ranigsdorf gegen das Westende von Rostitz führenden Wege findet, einen derartigen Zusammenhang anzudeuten.

Damit beendigen wir diesen kurzen Abschnitt unserer Beschreibung, indem wir betreffs der westlich der Linie Lohsen—Türnau—Rostitz aufsteigenden Bergmassen auf das folgende Capitel verweisen.

Das Gebirgsstück zwischen der kleinen Hanna und dem Thale von Krönau.

Wenn wir die Boskowitzer Furche als diejenige Zone ansehen wollen, welche sich auf den geologischen Karten Mährens und Böhmens durch das Auftreten eines langen (nur streckenweise durch jüngere Absätze verdeckten) Streifens von Perm charakterisirt, so dürfen wir nicht übersehen, dass die im heutigen morphologisch-orographischen Sinne als eigentliche Terraindepressionen oder Thäler aufzufassenden Formen sich keineswegs regelmässig im Laufe der ganzen Furche vertheilt finden und dass diese Thäler nicht unter einander in continuirlicher Verbindung stehen. Andrerseits dürfen wir auch nicht unberücksichtigt lassen, dass die bewusste Furche local von Terraindepressionen begleitet wird, welche bereits etwas ausserhalb des Verbreitungsbezirkes des Rothliegenden zu liegen scheinen, wie das für die relative Einsenkung gilt, welche nordöstlich von Mährisch-Trübau sich aus der Gegend von Dittersdorf gegen Budigsdorf und Tattenitz zu erstreckt und die man rein morphologisch auch noch zu der bewussten Furche rechnen möchte. Wenn ich nun bereits erwähnte, dass die Terraindepression der kleinen Hanna nach Norden zu über Türnau hinweg eine Art von Fortsetzung in der Depression von Mährisch-Trübau und Landskron findet, wenigstens soweit die östliche Hälfte dieser letzteren in Betracht kommt, so habe ich das zunächst nicht ausschliesslich im geologischen, sondern auch in jenem morphologischen Sinne gemeint.

In diesem etwas weiteren Sinne aufgefasst wird nun die später genauer zur Darstellung gelangende Trübau—Landskroner Depression in der Mitte durch eine ihren Rändern ungefähr parallel verlaufende

Reihe von untereinander nicht in continuirlichem Zusammenhang befindlichen, vielmehr oft unterbrochenen Erhebungen in zwei Theile getheilt. Der westliche dieser Theile umschliesst auf dem Gebiete des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch eine Terrainfurche, die wir als das Thal von Krönau bezeichnen wollen, obwohl auch dieses Thal gleich der kleinen Hanna keinem einzigen Wasserlaufe entspricht, sondern gerade bei dem Marktflecken Krönau durch eine Wasserscheide getheilt wird, von welcher ab nach Norden und Mährisch-Trübau zu der Langenlultscher Bach verläuft, während nach Süden zu (bei Schneckendorf und Briesen) die Anfänge des Molleiner Baches fliessen. Die Hügelkette aber, welche die Trübau—Landskroner Depression in eine östliche und westliche Hälfte theilt, schliesst sich südlich Mährisch-Trübau etwas enger zusammen und bildet zwischen den beiden südlichen Fortsetzungen jener Landskron—Trübauer Depression das Gebirgsstück, welches wir in diesem Capitel beschreiben wollen.

Die Südgrenze dieser auf die angegebene Weise ganz natürlich begrenzten Gebirgsmasse nehmen wir dort an, wo der eben erwähnte Molleiner Bach nach Osten, bezüglich Südosten sich wendend, das Gebirge durchbricht, um als Smolna-Bach bei Gewitsch in das Thal der kleinen Hanna zu gelangen. Auf diese Weise und weil ja auch das Krönauer Thal nicht so weit nach Süden reicht, wie die kleine Hanna, handelt es sich in diesem Capitel nicht um die Beschreibung der gesammten Westgehänge der kleinen Hanna, sondern nur um die des nördlichen Theiles der Gebirgsmassen, welche die kleine Hanna im Westen begrenzen.

Das zu beschreibende Gebirgsstück wird übrigens seinerseits wenigstens im mittleren Theile seiner Erstreckung wiederum in eine östliche und in eine westliche Hälfte zerlegt, indem sich in der Gegend von Ludwigsdorf, Putzendorf und Ehrensdorf eine Terraindepression zweiter Ordnung bemerkbar macht, westlich von welcher die hier kammartig gestaltete Erhebung von Bildungen der Kreide beherrscht wird, während im Osten die aus älteren Gesteinen gebildeten Gipfel des Spaleny und des Husak auftauchen.

Wir beginnen unsere Darstellung von Norden, von der Gegend von Mährisch-Trübau her, wo sich ebenfalls vorwiegend ältere Gesteine vorfinden, welche theils in der ungefähren Fortsetzung der letzterwähnten älteren Massen, theils in der Fortsetzung der alten Gesteine gelegen sind, welche um Türnau herum auftreten. Damit schliessen wir unmittelbar an die Darlegungen des vorigen Abschnittes an.

Die Gebirgskuppen westlich von Rostitz, welche der vorhin gelegentlich des Rostitzer Neogens erwähnte Rostitzer Bach passirt und welche in der sogenannten Horka ihren nördlichsten und zugleich höchsten Punkt besitzen, bestehen aus phyllitischen Schiefern, welche augenscheinlich denen des Dubravic-Berges östlich von Türnau als eine Art idealer Fortsetzung entsprechen. Nördlich der Horka besteht eine schmale Einsenkung, welche von einigen kleineren, westlich jener Phyllitkuppen entstehenden und sich hier vereinigenden Wasserläufen als Ausgang nach der Gegend der Třebuvka hin benutzt wird, und nördlich dieses Bachdurchbruches erhebt sich schon

ganz in der Nähe von Mährisch-Trübau der Spitzberg, der gleichfalls aus Phylliten besteht.

Wenn wir hier davon reden, dass der eine oder der andere Berg die geologische Fortsetzung des anderen sei, so ist das übrigens nur in dem Sinne zu verstehen, dass wir es hier mit dem Auftauchen alter Massen zu thun haben, die ihrer Natur nach ungefähr zusammengehören, auf die Streichungsrichtung der Schichten bezieht sich das aber nicht unbedingt. Die Phyllite am Südabhange der Horka, an der Lehne nördlich vom Moligsdorfer Bache, streichen z. B. bei der dortigen Waldgrenze in Stunde 5 bei flachem Fallen nach Süd, und würden also in ihrer Verlängerung den Spitzberg nicht treffen. Am Spitzberg jedoch findet man sowohl unten in der Nähe der Strasse als oben auf der Höhe des Berges ein Streichen in Stunde 8 bei nicht sehr steilem Südwestfallen als Regel. Es wiederholen sich also hier die Streichungslinien, welche wir früher in der Gegend zwischen Brohsen und Bodelsdorf bemerkt hatten.

Von der Kuppe des Spitzberges nordwestlich in der Richtung gegen Mährisch-Trübau hinabsteigend, trifft man hinter dem Ende des Waldes die Spuren eines krystallinischen Kalkes, der dem Phyllit offenbar als nicht mächtige Linse eingelagert ist und der am Nordabhange des dortigen Rückens etwas unter der Höhe in früherer Zeit gebrochen wurde. Nach der Verbreitung der umherliegenden Stücke zu schliessen, scheint diese Kalkpartie eine mehr der meridionalen genäherte Streichungsrichtung zu besitzen, wie wir sie später auf dem südwestlich vom Spitzberg gelegenen Hofberge wieder finden werden. Wir sind also noch immer in einer Region sich durchkreuzender Störungen.

Zunächst westlich von den Kuppen, zu denen die Horka als nördlichster Gipfel gehört, breitet sich in der Umgebung des Dorfes Moligsdorf das Rothliegende aus, welches allenthalben an der Färbung der Aecker leicht zu erkennen und nur an wenigen Stellen durch Löss bedeckt ist. Seine Bänke streichen im Allgemeinen in nordwest-südöstlicher Richtung, und an einer Stelle bei Moligsdorf wurde von Reuss (l. c. pag. 667) sein Fallen als ein flach nordöstliches, unter einem Winkel von 10° stattfindendes, ermittelt.

Um vom Südfusse des Spitzberges, das ist von der Einsenkung zwischen Spitzberg und Horka, nach Mährisch-Trübau zu gelangen, muss die Strasse dorthin einen Rücken übersetzen, der sich als ein directes Verbindungsglied zwischen dem Spitzberg und den weiter westlich gelegenen, gleichfalls aus Phylliten, bezüglich Amphibolschiefern bestehenden Kuppen des Hofberges und des Hutbusch darstellt, insofern dieser Rücken ebenfalls eine grossentheils phyllitische Zusammensetzung aufweist und der Verbreitung des Moligsdorfer Rothliegenden nach Norden zu eine Grenze setzt.

Nur zum Theile gehört dieser Rücken noch dem Bereiche des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch an und wir brauchen über seine Beschaffenheit hier nicht viele Worte zu machen, da ich bei Gelegenheit der für später in Aussicht genommenen Beschreibung der nördlich an jenen Bereich anstossenden Gegenden noch auf gewisse ältere Bildungen zu sprechen kommen werde, welche daselbst gegen

den Ranigsdorfer Wachberg zu den Phyllit überlagern. Die besten Aufschlüsse in jenem Rücken befinden sich für unser Gebiet westlich der Kaiserstrasse in den Schluchten, welche nördlich vom Hofberge einem kleinen, aus der Gegend zwischen Hofberg und Hutbusch herabkommenden Bächlein das Regenwasser zuführen [1]). Von diesen Schluchten werden allenthalben Schiefer entblösst, welche oft durch ihre röthliche oder violette Färbung auffallen.

Gehen wir nun auf den Hutbusch hinauf, so sehen wir, dass die Beschaffenheit der alten Schiefer nicht überall die gleiche bleibt, insofern sich amphibolitische Lagen einstellen. Ich habe diesem Umstand auf der Karte durch Einzeichnung von Hornblendeschiefern Rechnung getragen, ohne indessen für die Genauigkeit der Begrenzung der letzteren einstehen zu können, während ich allerdings glaube, die Gesammtheit der älteren Schiefer dieses Gebietes gegen die denselben auflagernden jüngeren Bildungen des Perms und der Kreide möglichst exact abgegrenzt zu haben.

Am Hutbusch scheint westliches Fallen vorzuwalten. Geht man südlich von dieser Kuppe den Weg nach Porstendorf hinab, welcher dort zu dem bereits in der Thalsohle befindlichen Höhenpunkt 356 *m* der Karte führt, so beobachtet man ein Streichen der älteren Schiefer in Stunde 10 bei meist südwestlichem Fallen in Winkeln zwischen 20 und 40 Graden.

Vom Hutbusch zum Hofberg übergehend, treffen wir an der Südostseite des letzteren Bänke von Kalk dem Phyllit eingelagert, welche hier noch heute abgebaut werden, was sich besser lohnt als der Abbau der hier zu vergleichenden Kalke des früher besprochenen Spitzberges. Die Kalke am Hofberge sind übrigens von grösserer Mannigfaltigkeit in der Beschaffenheit; theils sind sie weiss, wie am Spitzberg, theils rosenroth oder sogar dunkel gefärbt. Im Allgemeinen sind sie aber ebenfalls (wenigstens in den helleren Varietäten) krystallinisch.

Im unteren, östlicher gelegenen Kalkbruch sieht man steiles Ostfallen der Bänke. Ein wenig weiter westlich fällt aber der Phyllit noch in der Nähe der Kalkeinlagerungen zumeist westlich, bei einem nahezu meridionalen Streichen in Stunde $11^1/_2$. Man befindet sich hier also in der Nähe der Mittellinie eines Schichtensattels.

Im Sinne eines meridionalen Streichens angeordnet, zeigen sich auch verschiedene Punkte, an welchen innerhalb des Phyllits gewisse eigenthümliche Grünsteine auftreten, die ich auf der Karte besonders ausgeschieden habe und welche bei der reichen, ins Kleinste gehenden Schluchtengliederung des hier besprochenen Terrains nicht leicht aufzusuchen oder auf das erste Mal wieder zu finden sind.

Der eine dieser Punkte betrifft ein räumlich sehr unbedeutendes Vorkommen und liegt gleich links (südlich) neben dem früher erwähnten Wege zum Höllgraben-Wirthshause [2]) kurz vor dem Anfange des Waldes.

[1]) Man kann diese zum Theil ziemlich steilwandigen Schluchten am besten sehen, wenn man den beliebten Spaziergang der Bewohner von Mährisch-Trübau nach dem sog. Höllgraben unternimmt, wo ein kleines, am Ostabhang des Hutbusch gelegenes Wirthshaus zum Besuch einladet.

[2]) Vergl. die vorangehende Anmerkung.

Tritt man nun am weiteren Wege zu jenem Wirthshause in den Wald ein, so sieht man (und zwar gleichfalls links) nochmals Spuren desselben Gesteines, aber diesmal in so geringer Ausdehnung, dass es kaum angeht, diesen Punkt auf der Karte ersichtlich zu machen. Ein anderer Punkt liegt nördlich von dem erstgenannten in der Richtung gegen den Meierhof von Mährisch-Trübau zu, auf den Feldern, welche den nordöstlichen Abhang des Hutbusch bilden. Ein bedeutsameres Vorkommen aber befindet sich nördlich von der Spitze des Hofberges, unweit westlich von dem Wege, der auf der Höhe dieses Berges entlang führt. Diese Stelle ist ganz im Walde versteckt, wird aber kenntlich durch die Anwesenheit alter Gruben und Löcher, in denen man nach Gold gesucht haben soll [1]). Noch weiter südlich constatirt man dann ein ähnliches Gestein am Wege vom Höllgraben nach Ludwigsdorf, ziemlich auf der Höhe, von der aus man eine hübsche Aussicht nach Moligsdorf erlangt, und nicht weit südwestlich von den früher erwähnten Kalkbrüchen.

Nicht mehr im Bereiche dieser nordsüdlich verlaufenden Zone befindet sich endlich ein hierher gehöriges Vorkommen südwestsüdlich vom Hutbusch, schon in der Nähe der dort folgenden cretacischen Gesteine, nordwestlich der aus Pläner bestehenden sogenannten Steinwand.

Wenn es sich nun darum handelt, diese Gesteine mit einem Namen zu belegen, was ja schliesslich für die Karte wenigstens nicht zu umgehen war, so sieht man sich vor keine ganz einfache Aufgabe gestellt. Ich wenigstens habe eine Zeit lang in dieser Beziehung keinen bestimmten Entschluss fassen können. Ich bin jedenfalls meinem Collegen Herrn Regierungsrath C. v. John sehr zu Dank verbunden dafür, dass er die Güte gehabt hat, die von allen jenen Vorkommnissen angefertigten Dünnschliffe zu prüfen und vor dem Mikroskop mit mir zu besprechen. Indessen konnte auch dadurch nicht aller Zweifel beseitigt werden.

Unter allen Umständen hat man es mit sehr zersetzten Massen zu thun, welche die ursprüngliche Beschaffenheit der betreffenden Gesteine kaum mehr errathen lassen. Da nun der Umwandlungsprocess, den die letzteren durchgemacht haben, im Wesentlichen auf Serpentinbildung hinauszulaufen scheint, was in der Regel im Mikroskop deutlicher hervortritt als bei makroskopischer Betrachtung, so wird man wohl am Besten thun, für alle diese Gesteine auch den Namen Serpentin anzuwenden.

Makroskopisch versprach unter den aufgezählten Vorkommnissen die meisten Aufklärungen dasjenige, welches sich zunächst nördlich vom Hofberge befindet und welches dort durch alte Grabungen aufgeschlossen erscheint. Hier waren in der grünlichen Grundmasse wenigstens Partien von Diallag unschwer zu erkennen. Unter dem Mikroskop sieht dieser Diallag zerfetzt und zerrissen aus, wobei die Zerlegung im Sinne der Spaltbarkeit des Minerals stattgefunden hat.

---

[1]) Ein Bauer führte mich dahin, um meine Ansicht über dieses angebliche Goldbergwerk zu hören. Leider fand ich keinen Anhaltspunkt, um ihn in seinen Hoffnungen bestärken zu können.

Die serpentinöse Grundmasse zeigt deutliche Aggregat-Polarisation und fängt an, von neugebildeter Hornblende durchsetzt zu werden. Vielleicht war dieses Gestein ursprünglich eine Art Gabbro.

Die übrigen Vorkommnisse liessen grossentheils auch unter dem Mikroskop wenig mehr erkennen, als eine Aggregat - Polarisation zeigende, serpentinartige Grundmasse. In dem einen Fall war dieselbe von Asbestschnüren durchzogen, und wies unregelmässige und ungleichmässig vertheilte Partien von Eisenerzen auf. In dem anderen Fall (das betreffende Stück stammt aus dem Höllgraben) erwiesen sich diese Eisenerze bei sonst ähnlicher Beschaffenheit der Grundmasse deutlich als Krystalle von Eisenglanz. Wieder ein anderes Stück zeichnete sich durch das Fehlen solcher Erze aus, liess aber dafür die Anwesenheit amorpher Kieselsäure erkennen. Einigermassen eigenthümlich erschien ein Vorkommen aus dem Höllgraben, welches mit dem vorher von dort genannten bezüglich der Localität nicht ganz identisch ist. Hier liessen sich nämlich bei der mikroskopischen Untersuchung zahlreiche lange, schmale Hornblendenadeln erkennen, welche in der aus Serpentin bestehenden Grundmasse liegen, und in diesem Falle konnte man es für zweifelhaft halten, ob die Hornblendenadeln ebenfalls, wie in dem früher erwähnten Falle im Norden des Hofberges, das Product nachträglicher Bildung seien oder nicht.

In jedem Falle ist die serpentinartige Grundmasse allen genannten Gesteinen gemeinsam, und daher mag es den wenigsten Einwänden begegnen, wenn, wie schon gesagt, dieselben als Serpentin bezeichnet wurden.

Wie weit es, streng genommen, berechtigt ist, diese Serpentine eventuell als Eruptivbildungen aufzufassen, mag unerörtert bleiben, weil mir zu einer derartigen Erörterung die nöthigen Anhaltspunkte fehlen. Unter einigem Vorbehalt kann man sich ja zu einem solchen Vorgange entschliessen. Bemerkenswerth bliebe dann aber immer noch das Auftreten fast aller der erwähnten Vorkommnisse in einer und derselben Streichungslinie, welche dem Streichen der umgebenden Schichten entspricht. Das weist auf ein den Serpentinen und den Schiefern ihrer Umgebung gemeinsames tektonisches Schicksal hin.

Die phyllitischen Gesteine, von denen wir gesprochen haben, setzen sich südlich vom Hofberg am Ostabfall des cretacischen Steinberges, über den wir später berichten werden, in einer schmalen Zone viel weiter fort, als früher angenommen wurde. Sie reichen bis fast in die Nähe von Ludwigsdorf, genauer gesagt bis zum Ostabfall der Kuppe, welche auf der Karte den Namen Scheibenschussberg führt, wo sie dann vom Rothliegenden bedeckt und in ihrer Rolle als directe Unterlage der westlich sich darüber erhebenden Kreidegesteine abgelöst werden.

Nach Osten zu grenzen sie, vom Hofberg angefangen, überall an das Rothliegende, unter welchem sie dort gerade in der Nähe des sogenannten Bräunerhäusel verschwinden. Dort jedoch, wo die Phyllitpartie, von der wir reden, den südlichsten Punkt ihrer Erstreckung erreicht, ist das im Osten anstossende Rothliegende, welches vom Bräunerhäusel angefangen über Moligsdorf hinaus eine grössere Ausbreitung gewinnt, auf einen schmalen Streifen eingeengt, denn

in dieser Gegend tauchen aus der Mitte der permischen Ablagerungen abermals ältere Gesteine empor.

Es sind das die Bildungen, aus denen hier zunächst der Berg Spaleny besteht, dem sich dann weiter südwärts die Berge Svetlik und Husak anschliessen. Diese Bildungen waren auf unserer alten Karte gleich denen vom Hofberg und Hutbusch zum Phyllit gerechnet worden, mit dem sie aber wenig gemein haben.

Der aus mehreren, in nordwest-südöstlicher Richtung aufeinanderfolgenden Kuppen bestehende Spaleny-Berg wird vielmehr ganz aus Grauwacke gebildet, welche vielleicht nicht ganz typisch der weiter im Osten Mährens entwickelten Culmgrauwacke entspricht, in verschiedenen Varietäten aber doch so viele Aehnlichkeit mit derselben zeigt, dass ich kein Bedenken trage, hier ein neues Auftreten jener untercarbonischen Bildungen anzunehmen. Wer die östlichen Culmgebiete kennt, weiss überdies, dass auch dort nicht selten, und zwar namentlich in der Nachbarschaft der krystallinischen oder halbkrystallinischen Schiefer minder typische, sozusagen etwas alterthümlicher aussehende Gesteine den typischen Culmgrauwacken beigesellt sind, ohne sich von denselben trennen zu lassen.

Merkwürdig genug zeigen auch die jetzt besprochenen Grauwacken in ihrem tektonischen Verhalten die grösste Analogie mit dem Culm des östlichen Mähren. Dort sind bekanntlich südwest-nordöstliche Streichungsrichtungen herrschend, und hier streichen die Grauwacken des Spaleny ebenfalls von SW nach NO. Ihr Streichen stimmt also (abgesehen von den Schiefern bei Mezihor) nicht überein mit dem Schichtstreichen der benachbarten Phyllite, und es stimmt auch nicht überein mit der Richtung, welche durch die Lage der einzelnen Kuppen des Spaleny bezeichnet wird. Die Längserstreckung, welche (im Sinne ihrer räumlichen Ausbreitung) die Grauwacke dieser Kuppen und des daran sich anschliessenden Husak besitzt, steht vielmehr ungefähr senkrecht auf dem Schichtstreichen der einzelnen Bänke.

Wenn die bei einer früheren Gelegenheit berührte Vermuthung von Tausch[1]) richtig sein sollte, dass im Bereich der Boskowitzer Furche schon vor dem Absatz des Rothliegenden Einsenkungen stattgefunden haben, dann würden die soeben erwähnten älteren Gebirgsmassen den Eindruck einer stehengebliebenen Partie machen und eine Art „Horst" vorstellen, der inmitten der Ausbreitung des Rothliegenden emporragt.

Freilich darf nicht übersehen werden, dass schliesslich auch der vorpermischen Denudation eine gewisse Rolle bei der Hervorbringung derartiger isolirter Massen zukommen kann. In jedem Falle aber beweist die blosse Existenz der letzteren, dass die Westgrenze der sogenannten sudetischen Gebilde nicht mit der Ostgrenze des Rothliegenden zusammenfällt wie einige Autoren angenommen haben[2]).

Eine besondere Erwähnung bei der Beschreibung des Spaleny verdienen noch gewisse Breccien, welche auf der zweiten Kuppe, von

[1]) Siehe oben Seite 32 dieser Abhandlung.
[2]) Vergl. dazu die Seiten 39 und 86 dieser Arbeit.

Norden her gerechnet,[1]) durch einen kleinen Steinbruch aufgeschlossen sind und die dort in Stunde 3 streichen, während sie mit mässiger Neigung nach SO fallen. Diese fest verkitteten Breccien erinnern durchaus an die später zu beschreibende Breccie des Kreutzberges bei Mährisch-Trübau, welche dort über Phyllit liegt, aber bisher nicht näher ihrem Alter nach gedeutet werden konnte. Der einzige Unterschied ist, dass die Breccie des Spaleny zwar noch grosse, aber nicht so riesige Fragmente enthält, wie die des Kreutzberges.

Am Südostabfall des Spaleny dominiren grobkörnige Grauwacken, welche sich von denen im Nordwesten des Berges durch eine hellere Farbe unterscheiden, wie sie bei den Culmgrauwacken Mährens seltener vorkommt, aber doch stellenweise, z. B. in der Gegend von Loschitz, beobachtet wurde. (Vergl. meine Arbeit über Olmütz, pag. 538 [140]).

Die Erhebung des Spaleny wird von der des Svetlik und Husak durch ein schmales Thal geschieden, welches die Gewässer der Gegend von Ludwigsdorf, Putzendorf und Vorder-Ehrensdorf sammelt, um dieselben bei Türnau der Třebuvka zuzuführen. In diesem Thal liegt die kleine Ortschaft Kieferdörfel und hier treten am südlichen Thalgehänge plötzlich Schiefer auf, welche den Schiefern gleichen, die wir westlich der Strasse von Türnau nach Lohsen im scheinbaren Hangenden der dortigen Culmconglomerate angetroffen hatten. Diese Schiefer ziehen sich längs der genannten Thalseite in südwest-nordöstlicher Richtung, ganz der Richtung des Thales selbst entsprechend, fort und treten erst mehr in der Nähe von Türnau, wo das Thal, aus den höheren Bergen heraustretend, eine westöstliche Richtung annimmt, auf die nördliche Thalseite über. Es ist augenscheinlich, dass die Entstehung dieser Thalstrecke zwischen Spaleny und Husak durch die Anwesenheit der weicheren Schiefer an dieser Stelle (wenigstens in den späteren Phasen der Thalbildung) begünstigt wurde. Es zeigt sich aber auch, dass eben diese Thalstrecke, die auf den ersten Anblick hin das Aussehen eines Querthales besitzt, das eine höhere Kette zu durchbrechen scheint, in Wirklichkeit ein Längenthal ist, welches der Hauptsache nach dem südwestnordöstlichen Streichen der Schichten parallel geht, ein Streichen, dessen Bedeutung im Hinblick auf die davon abweichende Erstreckung des ganzen Zuges dieses älteren Gesteins schon etwas weiter oben auseinandergesetzt wurde. Demzufolge ist auch der Ausspruch von Reuss (l. c. pag. 665) über dieses „tief eingerissene Querthal“ zu berichtigen.

Bezüglich des geologischen Alters der Schiefer von Kieferdörfel bin ich auf Grund der mir vorläufig nicht ausreichend bekannnten Lagerungsverhältnisse nicht in der Lage, eine entschiedene Auffassung zu vertreten. Doch hat es den Anschein, als ob die fraglichen Gebilde an der Basis der Grauwacken hervortreten würden [2]). Das Aussehen

[1]) Auf der Generalstabskarte im Massstab 1 : 75.000 ist nur die höchste Kuppe des Spaleny mit 526 *m* Seehöhe angegeben. Hier handelt es sich um die zunächst nördlich davon gelegene Kuppe, welche zwischen den Höhepunkten 498 *m* und 526 *m* der grossen Karte (1 : 25.000) in der Mitte liegt.

[2]) Wie ich höre, soll demnächst eine neue Strasse von Türnau nach Krönau über Kieferdörfel gebaut werden, wodurch vielleicht instructivere Aufschlüsse entstehen, als sie mir zu Gebote standen.

dieser Schiefer ist jedenfalls nicht das gewöhnlicher Culmschiefer. Makowsky, der in diesen Gebilden, dort, wo sie in der Richtung gegen Alt-Türnau zu durch Steinbruchsarbeiten aufgeschlossen sind, Reste von *Bythotrephis* fand [1]), ist geneigt, dieselben zum Devon und zwar zum Unterdevon zu stellen und obschon ich den erwähnten Algen nur wenig Bedeutung für die Altersbestimmung der sie einschliessenden Gesteine beilege [2]), will ich der Deutung des genannten Forschers nicht entgegentreten, da ja in der That Manches für eine solche Deutung spricht.

Dass unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Deutung die Grauwacke hier über dem Unterdevon ohne Zwischenschiebung anderer devonischer Glieder lagert, braucht bei der notorischen Discordanz des Culm über den älteren Bildungen nicht aufzufallen.

Wie in dem Vorangehenden bereits angedeutet, besteht der Husak ebenfalls aus Culmgrauwacke. Dieselbe nimmt hier schon ein typischeres Aussehen an, und sind derselben vielfach, besonders aber in der Gegend des sogenannten Taubenbrünndels, Conglomerate untergeordnet. Es ist also nicht richtig, wenn Reuss (l. c. pag. 665) den Husak aus devonischen Schiefern bestehen lässt, zu welcher Annahme er wohl nur dadurch gelangte, dass er aus den Schiefern im Thale bei Kieferdörfel auf die Zusammensetzung der umgebenden höheren Bergmassen schloss.

Diese älteren Kuppen (und sie sind älter nicht allein der Gesteine wegen, sondern auch bezüglich ihrer Erhebung) werden nun nicht allein im Westen von dem Rothliegenden begleitet, sondern auch im Osten, wo das Perm allerdings nur einen ziemlich schmalen Streifen bildet. Dasselbe besteht dort vielfach, z. B. westlich von Türnau, wo wir es schon früher erwähnt haben, aus eigenthümlichen Conglomeraten. Schon Reuss hat (l. c. pag. 670) derselben Erwähnung gethan. Er schreibt: „Am nordöstlichen Abhange des Husak ist das Rothliegende durch drei parallel verlaufende Schluchten [3]), von denen zwei eine bedeutende Tiefe besitzen, aufgeschlossen. Es stellt ein Conglomerat dar, in dem die regellos untereinander liegenden Geschiebe von Thonschiefer und feinkörniger Grauwacke, seltener von Quarz, durch ein weiches, thoniges, rothbraunes Cement gebunden sind. Das ungeordnete Zusammengeworfensein der Trümmer und die sehr undeutliche Schichtung der mächtigen, sanft nach Osten geneigten Gesteinsbänke scheint auf eine stürmische Ablagerung derselben hinzudeuten."

Ich bemerke dazu nur, dass sich gute Aufschlüsse dieser losen Conglomerate sowohl in den Schluchten finden, die auf der Südseite

---

[1]) Vergl. darüber die kurze Notiz in Verhandl. d. naturforsch. Vereines in Brünn Bd. XXIII. für 1884, Brünn 1885 pag. 33. Im Uebrigen hat mir Prof. Makowský seine auf diesen Fall bezügliche Ansicht auch brieflich mitgetheilt. Ich selbst habe die bewusste Localität seiner Zeit mit Herrn A. Czerny aus Mährisch-Trübau besucht, ohne dass wir Spuren von *Bythotrephis* daselbst entdeckten. Etwas später aber hat Czerny doch wieder analoge Funde gemacht und mir davon Mittheilung gegeben.

[2]) Aehnliche Reste kommen bekanntlich in allen Formationen bis in's Eocän vor. (Schimper, Handbuch d. Phytopalaeontologie, München 1890, pag. 61.)

[3]) In Folge eines Druckfehlers steht bei Reuss Schichten statt Schluchten.

des von Kieferdörfel kommenden Baches münden, als in denen, welche nördlich von diesem Bache ausgefurcht sind. Unter den permischen Geschieben fand ich auch ziemlich zahlreich solche von devonischem Kalk, welcher petrographisch dem östlich von Brohsen anstehenden Kalk durchaus gleicht. Ist dieser Kalk einmal in dieser Gegend anstehend gewesen, was ernstlich kaum zu bestreiten ist, so muss dies wohl an irgend einem Punkte zwischen dem oben beschriebenen Grauwackenzuge und den Phylliten der Fall gewesen sein, welche im Osten und Norden von Türnau auftreten [1]).

Im Uebrigen beweisen diese Devongeschiebe, dass das Devon hier, woran von vorneherein nicht zu zweifeln war, (namentlich betreffs seiner kalkigen Entwicklung) in ähnlicher Weise ausgebildet war, wie anderwärts in Mähren, und da andrerseits das sichere Devon in diesem Lande nirgends in einer der Culmgrauwacke ähnlichen Art vorkommt, so wird auch dadurch die Deutung der Gesteine des Spaleny und des Husak als zum Culm und nicht zum Devon gehörig bestätigt.

Südlich von Türnau sind, abgesehen von einer Schlucht westlich Lohsen, die Aufschlüsse des Rothliegenden am Ostabhange des Husak schlechter.

Was die westlich vom Spaleny und vom Husak hauptsächlich aus Sandstein bestehende Entwicklung derselben Formation anlangt, so beschränkte sich meine Thätigkeit daselbst im Wesentlichen auf eine genauere Einzeichnung der Grenzen gegen das ältere Gebirge im Osten und gegen das jüngere Gebirge im Westen.

Wichtiger ist das Gebiet im Süden des Husak westlich von Kornitz und Gewitsch, wo abermals ältere Gesteine aus dem Bereich des Rothliegenden hervortreten, was bei den früheren Untersuchungen gänzlich übersehen worden war. Auf den älteren Karten erscheint deshalb diese ganze, räumlich sehr ausgedehnte Partie vorpermischer Gesteine einfach mit dem Perm verbunden.

Zunächst umgibt das Rothliegende allerdings auch die Südseite des Husak und es steht die breitere permische Partie von Putzendorf und Vorder-Ehrensdorf über den sogenannten Goldhübel hinweg mit dem schmäleren Streifen von Perm am Ostabhang des früher genannten Berges in unmittelbarem Zusammenhange. Unsere alte Aufnahme verzeichnet es sogar in einer breiten Zone von hier an bis zum Smolna-Bache westlich von Gewitsch, aber in Wirklichkeit ist der Bau dieses Gebirgsstückes viel verwickelter.

Oestlich von den Dörfern Langendon und Hinter-Ehrensdorf in der Richtung gegen Dörfles zu tritt zunächst abermals eine relativ ausgedehnte Partie von Culmgrauwacke auf, und zwar von einer Beschaffenheit, dass Handstücke von hier und vom Culm der Olmützer oder der Odrauer Gegend sich zum Verwechseln ähnlich sehen. Schon nordöstlich von Langendon und westlich vom Goldhübel beobachtet man diesen Culm auf der Ostseite des von Vorder-Ehrensdorf herkommenden Thales. Von hier zieht sich seine Grenze gegen das westlich davon bei Langendon und Hinter-Ehrensdorf sehr verschmälerte

[1]) Vergl. über die Bedeutung des Devons bei Türnau wieder die vorgreifende Angabe auf Seite 39 dieser Arbeit incl. Anmerkung.

Rothliegende südwärts bis über die östlichsten Häuser von Hinter-Ehrensdorf hinaus, um sodann ostwärts nach dem „In der Gilde“ genannten Walde umzubiegen. Die Ostgrenze aber dieser Grauwacken verläuft von dort bis nahe zu dem Punkte der Generalstabskarte, für welchen nördlich von Dörfles im Bachbett des Kollingbaches der Höhepunkt 358 *m* angegeben erscheint, während die Nordgrenze der ganzen, mehrere Quadratkilometer im Flächeninhalt messenden Partie gerade über den Lexenberg geht.

Der Kollingbach mit seinen beiden, von Langendon und Hinter-Ehrensdorf kommenden Zuflüssen durchzieht dieses grösstentheils von Wald bedeckte Culmgebiet auf eine längere Erstreckung hin, ohne aber besonders deutliche Aufschlüsse davon zu vermitteln. Man sieht nur allenthalben mehr oder minder häufig die zum Theil allerdings grossen Fragmente der Grauwacke umherliegen und jede Spur der rothen Färbung, durch welche sonst sich ringsum der Boden der aus permischen Bildungen bestehenden Gebiete auszeichnet, ist hier verschwunden.

Zu einer Beurtheilung der tektonischen Verhältnisse sind meine Beobachtungen hier nicht ausreichend, aber so viel ist doch gewiss, dass wir in der besprochenen Culmpartie eine wenigstens ungefähre Fortsetzung des Grauwackenzuges vom Husak und vom Spaleny vor uns haben, wenngleich bei dem früher erwähnten, der Richtung des Zuges nicht conformen Schichtenstreichen in jenen nördlicheren Grauwackenbergen nicht etwa von einer Fortsetzung im Sinne grade dieses Streichens gesprochen werden darf. Ich rede da nur im Allgemeinen von der Weiterverbreitung desselben Schichtencomplexes.

Eine Thatsache, obwohl dieselbe nicht von principieller Bedeutung ist, fällt indessen auf. Während nämlich die Grauwackengipfel des Husak und des Spaleny sich ziemlich beträchtlich (das ist 100 bis 200 *m*) über die nähere Umgebung erheben, so dass das Rothliegende deren Basis umsäumt, zeigt die Oberfläche der Grauwackenpartie am Kollingbache keine sehr wesentlichen Differenzen gegenüber den Erhebungen des Rothliegenden in der Nachbarschaft. Die Kuppe, welche südöstlich von Langendon zwischen den beiden Quellbächen des Kollingbaches sich zu 494 *m* erhebt, ist nur um 18 *m* höher als der permische Goldhübel, der zwischen ihr und dem Husak liegt, und der 486 *m* hohe Lexenberg besteht im Norden bis zur Spitze hinauf aus rothem Sandstein, im Süden ebenfalls bis zur Spitze hinauf aus Grauwacke. Dieser Mangel an orographischer Selbständigkeit ist jedenfalls eine der Ursachen, weshalb die Culmpartie am Kollingbache nicht schon früher die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat.

Ausserdem aber lässt sich auf Grund dieser Höhenverhältnisse schliessen, dass diese Culmpartie einst gänzlich vom Rothliegenden bedeckt war und nur durch vorgeschrittene Denudation von dieser Bedeckung befreit wurde, während es sehr denkbar oder sogar wahrscheinlich ist, dass Husak und Spaleny von Anfang an als Inseln oder Klippen aus dem Rothliegenden aufgeragt haben, mit welcher Annahme auch die grob conglomeratische Beschaffenheit des Rothliegenden gegen Türnau zu sehr gut übereinstimmt. In einer Waldschlucht, welche sich südöstlich vom Höhenpunkt 460 *m* der grossen Karte (fast an einer

Linie zwischen Gewitsch und dem Ostende von Hinter-Ehrensdorf gelegen) befindet, kann man sich übrigens genau von der Ueberlagerung des daselbst durch Erosion blosgelegten Culm durch das auf beiden Seiten noch die Höhen einnehmende Rothliegende überzeugen.

Immerhin dürfte die Culmpartie um den Kollingbach wenigstens eine Art Untiefe für die Gewässer des Rothliegenden gebildet haben, denn würde sie nicht höher aufragen, als die Basis des Rothliegenden der näheren Umgebung, so könnte sie von der Denudation schwerlich blosgelegt worden sein.

Diese Denudation war zu einem grossen Theile jedenfalls schon vor der jüngeren Kreidezeit wirksam, denn an einer Stelle am Nordwestende der besprochenen Culmpartie zwischen Langendon und dem Goldhübel finden sich an einem flachen, dort gegen Westen zum Höhenpunkt 415 *m* der Karte laufenden Thälchen Spuren von cenomanem Sandstein direct auf der Grauwacke und ohne jede Zwischenschiebung des in der Nähe bei Langendon zu relativ viel grösseren Höhen ansteigenden Rothliegenden. Selbstverständlich haben indessen die zerstörenden Kräfte nach der Kreidezeit hier auch nicht geruht, denn sonst würde man ja über dem Cenoman noch den Pläner finden müssen, und überdies würde auch dieses Cenoman selbst besser erhalten sein, als in einer Menge kleiner, vielfach schon mit den Verwitterungsbrocken der Grauwackenunterlage gemengter Gesteinstrümmer, welche in geologisch kurzer Zeit vielleicht spurlos verschwunden sein werden [1]).

Etwas südwestlich von diesem unscheinbaren Cenoman-Vorkommen traf ich bereits ausserhalb des Waldes, in der Gegend des Punktes, dem die Karte südöstlich Langendon die Höhe von 467 *m* gibt, abermals und diesmal etwas reichlichere Spuren cenomanen Sandsteines, der in diesem Falle bereits dem Rothliegenden aufruht. Dass derartige, räumlich so unbedeutende Gesteinsentwicklungen von den früheren Beobachtern ebenfalls übersehen wurden, braucht nicht aufzufallen.

Bevor wir die Gegend von Langendon verlassen, müssen wir noch der Manganerze gedenken, welche daselbst im Rothliegenden auftreten und über welche ich bereits vor Jahren einmal Bericht erstattet habe. (Verhandl. geol. R.-A. 1873, pag. 45).

Es ist an verschiedenen Stellen nach den Erzen gesucht worden. Eine kleinere Schürfung befindet sich an der Nordseite des Goldhübels westlich und nahe von dem dort von Vorder-Ehrensdorf herkommenden Wege. Ein grösserer, aber gänzlich verbrochener Schacht liegt südlich von der Kuppe des Goldhübels und nordwestlich von der Kuppe des Lexenberges, ungefähr in gleicher Entfernung von beiden Kuppen. Ein anderer Schacht war genau östlich von Langendon, und zwar ziemlich genau in der Mitte zwischen den Höhenpunkten von 415 und 467 *m* der Generalstabskarte, sehr nahe der dort verlaufenden Grauwackengrenze angelegt worden. Am Hohlwege, den man auf der Höhe zwischen Langendon und Hinter-Ehrensdorf passirt, wurde ebenfalls

[1]) Vergl. hierbei Seite [61] dieser Abhandlung, wo von der theilweise noch weiter vorgeschrittenen Denudation der Kreide zwischen Brzezinek, Trpin und Ossokow geredet wurde.

gegraben und endlich auch in Hinter-Ehrensdorf selbst, etwas östlich vom Höhenpunkte 445 *m* der Karte, das ist östlich von der Kirche.

Zur Zeit meines ersten Besuches dieser Gegend im Spätherbst 1872 hatte ich allerdings nicht Gelegenheit, alle die hier erwähnten Punkte zu besichtigen, dafür war aber damals auf den Halden noch mehr zu sehen als heute, obschon die Schächte auch schon in Verfall gerathen waren. Es zeigte sich, dass die Grabungen einen rothen, vielfach etwas conglomeratischen Sandstein aufgeschlossen hatten, in welchem die Erze augenscheinlich gangförmig auftraten.

Die betreffende Gangmasse bestand aus Pyrolusit, Kalkspath und einer Art Kalkmanganspath, welche Mineralien sich in verschiedenen Theilen des Ganges mehr oder weniger gegenseitig, auf Kosten bald des einen, bald des anderen verdrängten. Das Vorkommen des Pyrolusites war zum Theil erdig, zum Theil radial-strahlig. Als Kalkmanganspath konnte ein späthiges, halbmetallisch- bis seidenglänzendes, schwarzes, mit Säuren brausendes Mineral bezeichnet werden, in welchem nach der damals auf meine Bitte ausgeführten qualitativen Analyse des seither verstorbenen Hofrathes Patera hauptsächlich kohlensaure Mangan- und Kalkerde vertreten waren, während kohlensaure Magnesia in demselben sehr untergeordnet und Eisencarbonat höchstens in Spuren auftrat. Man bemerkte in der Gangmasse zuweilen Krystallindividuen, welche zum Theil aus weissem Kalkspath, zum Theil aus unregelmässig dagegen abgegrenztem schwarzem Kalkmanganspath bestanden. Nicht selten zeigten die Blätterbrüche dieser späthigen Krystalle eine krummschalige Absonderung.

Einige vor noch längerer Zeit Herrn Carl v. Hauer zugesandte und von diesem untersuchte, offenbar besonders ausgewählte Proben dieses Erzvorkommens enthielten 87—89 Percent Mangansuperoxyd (vergl. Jahrb. der geol. R.-A. 1864, pag. 454).

Ueber die Abbauwürdigkeit der bewussten Erze habe ich mich schon im Jahre 1873 sehr zurückhaltend geäussert. Für den betreffenden Gang oder vielleicht besser für die betreffenden Gänge, denn es ist kaum anzunehmen, dass an jedem der obgenannten Punkte derselbe Gang auftritt, konnte zwar stellenweise sicher eine Mächtigkeit von 5 Zoll angenommen werden, allein abgesehen davon, dass diese Mächtigkeit wohl keine überall anhaltende war, schien es fraglich, ob das Verhältnis der Manganerze zum Kalkspath durchgehends ein günstiges genannt werden konnte, mit anderen Worten, ob nicht die Gangmasse oft zu viel taube Mineralsubstanz aufwies. So musste ich wohl den Personen, welche damals an eine Wiedereröffnung des Bergbaues dachten, empfehlen, ihre Erwartungen nicht zu hoch zu stellen.

Das Rothliegende, welches bei Dörfles den östlichen Rand der Culmpartie des Kollingbaches begleitet, setzt sich südwärts und südwestwärts an den Berglehnen westlich von Gewitsch fort und dringt längs der Strasse von Gewitsch nach Hinter-Ehrensdorf auf der Südseite derselben Culmpartie ziemlich weit gegen das letztgenannte Dorf vor, ohne indessen, soweit ich wenigstens beurtheilen konnte, dem dortigen Rothliegenden auf der Westseite der erwähnten

Grauwackeninsel völlig unverdeckt die Hand zu reichen, denn auf der Höhe der Wasserscheide zwischen den genannten Ortschaften dringt die weiter westlich entwickelte Kreideformation über das Rothliegende hinweg bis zur unmittelbaren Berührung mit der Culmgrauwacke.

Nach Süden zu lassen sich sodann die permischen Bildungen nicht soweit verfolgen, als dies unsere älteren Karten darstellten. Auf diesen ging das Rothliegende bis zum Molleiner Bach und bildete dessen nördliches Ufer von seinem Austritt aus dem Gebirge bis aufwärts über Albendorf hinaus, während das südliche Ufer dieses Baches als aus Kreidegesteinen bestehend dargestellt wurde. In Wirklichkeit aber fliesst der genannte Bach durch viel ältere Bildungen hindurch und das Rothliegende setzt nicht einmal den „Rothen Berg" vollständig zusammen, welcher beim Austritt des Molleiner Baches aus dem Gebirge das Nordufer des betreffenden Thales bildet.

Wohl bestehen die sogenannten Rothäcker westlich von Gewitsch noch aus Rothliegendem und bilden eine Lehne, welche sich als vorgeschobener Posten der Formation südlich der hier noch in der Ebene verlaufenden Strasse nach Ehrensdorf erhebt, aber von hier aus reicht der rothe Sandstein nur noch über den nordöstlichen und östlichen Abhang des rothen Berges. Der letztere selbst jedoch besteht in seinem Kern und seinem bewaldeten Theile aus Schiefern, welche etwas lichter sind als Culmschiefer zu sein pflegen, und auch einen etwas älteren Habitus aufweisen. Vielleicht haben wir es ähnlich wie im Netzthal und bei Kieferdörfel unweit Türnau mit devonischen Bildungen zu thun.

Jedenfalls unterscheiden sich die besprochenen Schiefer von den noch älteren Gebilden, welche nunmehr weiter thalaufwärts den Molleiner Bach über Smolna hinaus begleiten. Es sind dies wieder Gesteine der Phyllitgruppe, welche insbesondere auf der nördlichen Thalseite eine grössere Ausbreitung an den Gehängen erlangen, während sie auf der südlichen Thalseite zumeist weniger hoch an den Berglehnen hinaufreichen, vielmehr ziemlich bald von der Kreideformation verhüllt werden.

Doch muss bemerkt werden, dass ein Theil dieser schieferigen Gesteine durch Annahme einer schwärzlich-grünen Färbung sich wieder von der Hauptmasse dieses Complexes einigermassen unterscheidet, was namentlich unter der Mühle von Smolna der Fall ist. Ein Dünnschliff dieses dunklen Schiefers zeigte indessen ausser etwas Quarz fast nur amorphe, thonig zersetzte Substanz, so dass das Gestein einer besonderen Charakterisirung nicht wohl fähig ist. Es mag bei den, wie oben angedeutet, auf unsern ältern Karten hier sämmtlich vernachlässigten Urthonschiefern gelassen werden. Ueber die Schichtenstellung dieser Gebilde vermisse ich leider in meinen Aufschreibungen die nöthigen Angaben.

Bei Albendorf gelangen wir in das Gebiet der hier bis ins Thal hinabreichenden Kreide, ohne dass es gelungen wäre, etwa zwischen Smolna und Albendorf, die Spuren des Rothliegenden vorher zu entdecken. Zwar sind in dieser Gegend die Aufschlüsse weniger günstig als man wünschen möchte, allein gerade die sonst so auffällige Gehängefärbung des Rothliegenden könnte man nicht so leicht über-

sehen, wenn die sie bedingenden Ursachen vorhanden wären. Die dem Absatz der Kreide vorausgehende Denudation hat hier mit den permischen Schichten gründlich aufgeräumt.

Die Kreide beginnt hier, wie vielfach auch anderwärts in Mähren und Böhmen, mit den Gesteinen des Cenoman. Insbesondere ist hier die Schichtenfolge entwickelt, welcher die eigenthümlichen, feuerfesten Thone angehören, durch welche sich das Cenoman dieser Gegenden so kennzeichnet, wenngleich solche Thone nicht überall in ausreichender Reinheit entwickelt sind. Aus letzterem Grunde sieht man denn auch vielfach vergebliche Grabungen, die nach einiger Zeit wieder stehen gelassen wurden, im Bereich jener Schichtenfolge. Solche Grabungen nach Thon oder auch nach der Kohle, welche gleichfalls in diesen Schichten nicht selten auftritt, haben wenigstens für den Geologen das Gute, dass er rasch auf die Anwesenheit der fraglichen Bildungen aufmerksam wird, da die eigenthümlichen Färbungen der durch den Bergbau erzeugten Gesteinshalden oft schon aus einer gewissen Entfernung verrathen, womit man es zu thun hat.

Aehnliche Schürfungen trifft man nun auch bei Albendorf, welches an der Einmündungsstelle einiger von Norden kommenden Schluchten in das Molleiner Thal gelegen ist, während geradeüber an der Südseite dieses Thales das Dorf Mollein sich befindet. Gleich bei der östlicheren dieser Schluchten ist eine alte Thongrube zu sehen, und auch unmittelbar westlich von Albendorf auf der Nordseite des Molleiner Thales erblickt man alte Halden, welche in diesem Falle von Kohlenbauen herrühren dürften. Uebrigens steht ganz Albendorf auf Cenoman[1]), abgesehen von einer kleinen Partie von Löss, welche den zwischen den obgenannten Schluchten befindlichen Hügelvorsprung stellenweise überdeckt.

Die Gebirgsmasse, welche weiter oben folgt, sowohl gegen den Mühlbusch zu, als im sogenannten Oberwald zwischen Albendorf und Hinter-Ehrensdorf, besteht aus Pläner, desgleichen auch die Kuppe des Kohlberges östlich von Albendorf.

Das Cenoman zieht sich nun von Albendorf in einer gewissen Höhe am sogenannten Waldried über dem Molleiner Thal am Südgehänge des Kohlberges nach Osten, um sodann auch das Ostgehänge desselben Berges einzusäumen, wo es in der Richtung gegen die Gewitsch—Ehrensdorfer Strasse zu an das Rothliegende grenzt. Doch scheint dieses Rothliegende hier nicht weit und keinesfalls überall unter die Kreide zu reichen, welche letztere vielmehr bei ihrer durch die Denudation bewirkten gegenwärtigen Phase der Verbreitung zufällig mit ihrer Ostgrenze an die thatsächliche, für diese Stelle geltende Westgrenze des Rothliegenden stösst, und dabei schon direct auf Phyllit ruht. Den Beweis für diese Behauptung liefern die Haldenproducte einiger Schächte, welche hier mehr oder weniger nahe der

[1]) Der seiner Zeit mit der Leitung verschiedener Kohlengruben in unserm Gebiet betraute Ingenieur Simettinger hielt die Kohle von Albendorf für tertiär und meinte, es sei ein Irrthum, wenn man die Kohlen von Albendorf, Boskowitz, Johnsdorf mit der Kohle der Gegend von Mährisch-Trübau (Uttigsdorf etc.) in Vergleich ziehen wolle (Jahrb. geol. Reichsanstalt 1864 pag. 376). Der Irrthum war jedoch in diesem Falle auf Seite Simettinger's.

Ostgrenze der Kreide abgeteuft wurden. Es soll hier auf Graphit gegraben worden sein, und unter den auf den Halden liegenden Stücken sieht man Gesteine der Phyllitgruppe, aber nichts, was an Rothliegendes erinnern könnte.

Auf unserer alten Karte war der ganze Kohlberg sammt der näheren Umgebung von Albendorf als Rothliegendes bezeichnet. Man sieht aber aus Obigem, dass dies nicht einmal für eine abgedeckte Karte Berechtigung hätte.

Nördlich vom Kohlberg gibt übrigens auch die Generalstabskarte ein Graphitbergwerk an, und östlich von diesem Punkte (ziemlich genau südlich vom Höhenpunkte 470 *m* dieser Karte) erscheint wieder das Zeichen für Bergbau vermerkt. Auch in diesen Fällen dürfte es sich, nach einigen noch herumliegenden Stücken zu schliessen, um eine Aufschliessung der Phyllite gehandelt haben, welche hier in der Nähe der Grenze der Kreide gegen das Perm unter der erstgenannten Bildung vorkommen und dabei unmittelbar unter ihrer hier nicht sehr mächtigen Decke durchschimmern. Wie weit aber bei jenen bergbaulichen Versuchen auch der Wunsch, Kohle oder Thon des Cenomans aufzufinden, eine Rolle gespielt hat, lässt sich heute nicht mehr entscheiden. [1])

Die Verbreitung der grossen, zusammenhängenden Partie von Kreidebildungen, welche von Albendorf nach Norden bis in die Nähe des Hutbusch bei Mährisch-Trübau reicht und welche in ihrer nördlichen Hälfte in dem Kamm des Steinberges, in ihrer südlichen in dem Kamm des Mühlbusch ihre höchste, in auffallender Gradlinigkeit fortlaufende Erhebung zeigt, werden wir am besten beschreiben, wenn wir das Auftreten der Cenomanbildungen weiter verfolgen, welche vielfach sich an den Rändern jener Partie, an der Basis des Pläners ermitteln lassen.

Vom Kohlberg nordwärts an der Ostseite der bewussten Partie weiter schreitend, treffen wir den nächsten Punkt, an welchem Cenoman constatirt wurde, bei den westlichen Häusern von Hinter-Ehrensdorf. Dort wurde, worauf mich zuerst Herr A. Czerny aufmerksam machte, nahe der Brücke, im Walde, sogar ein ziemlich mächtiges Thonlager erschlossen und enthielten die feuerfesten Thone Pflanzenabdrücke, ähnlich denen von Opatowitz, über die wir im nächsten Capitel berichten werden. [2]) Doch ist der Betrieb dann wieder eingestellt worden. Dann liess sich eine ziemliche Strecke lang das Cenoman nicht weiter nachweisen, trotzdem wir es doch bei Langendon in einigen seitlich und getrennt von der Hauptmasse der Kreide gelegenen Resten an-

[1]) Ueber den Graphit dieser Gegend finde ich in der älteren Literatur keine nähere Auskunft. Doch vermuthe ich, dass eine Angabe bei Karl v. Hauer (Jahrb. geol. Reichsanst. 1864, pag. 454) sich auf das fragliche Vorkommen beziehen lässt, weil der dort genannte Einsender der betreffenden Probe, wie mir bekannt, speciell in dem Gebiete westlich von Gewitsch sich mit allerhand Schürfungen befasste. Dass die damals an K. v. Hauer geschickte Probe die Bezeichnung Graphit von Mährisch-Trübau trug, widerspricht dieser Vermuthung in Anbetracht aller übrigen Umstände nicht. Auffallender ist, dass der bewusste Graphit beim Verbrennen nur 9·2 Procent Asche hinterlassen haben soll.

[2]) Zufolge einer nachträglichen Mittheilung Czerny's besitzt derselbe von diesem Punkte ein schönes Exemplar der *Gleichenia delicatula Heer.*

getroffen hatten. Der Pläner, der sich zwischen Hinter- undVorder-Ehrensdorf westlich von dem dortigen Rothliegenden erhebt, scheint vielmehr ziemlich direct dem letzteren aufzuruhen. Vielleicht aber ist das Cenoman bei zufällig reducirter Mächtigkeit dort auch streckenweise so vom Gehängeschutt des Pläners maskirt, dass es der Beobachtung leicht entgeht.

Jedenfalls treffen wir es wieder westlich von Vorder-Ehrensdorf und von Putzendorf, wo auf Kohle geschürft wurde und wo ausser dem kalkfreien Sandstein, der in unserem Gebiete so vielfach an der Basis des Pläners vorkommt, auch Thone zu Tage gefördert wurden, welche durch zahlreiche Pflanzenreste ausgezeichnet sind. Letztere waren leider nur in gänzlich zerfallenden Stücken zu finden, und Herr Czerny hat sich vergebliche Mühe gegeben, für mich hier brauchbare Proben zu sammeln. Westlich Putzendorf sieht man im Walde auch einen alten Steinbruch, der gelbe, pflanzenführende Sandsteine aufdeckt.

In ziemlicher Höhe über dem Thale von Putzendorf und Ludwigsdorf zieht sich nun das Cenoman in einem allerdings sehr schmalen Streifen innerhalb des dortigen Waldes fort nach Norden, bis man seine Spur ungefähr westlich von den früher erwähnten Kalkbrüchen des Hofberges verliert. In der Regel ist es aber nur bei aufmerksamer Begehung (mehr oder minder nahe einem dort unterhalb des Steinbergkammes verlaufenden Waldwege) an den Spuren von grünem Sande zu erkennen, der dort unter dem Pläner liegt. Doch sah ich beim sogenannten Scheibenschuss auch einmal Spuren von Thon und weiter nördlich sogar alte Kohlenhalden.

Am nördlichsten Ausläufer des Steinberges aber scheint der Pläner thatsächlich unvermittelt über den phyllitischen Gesteinen des Hutbusch zu liegen, und nördlich der dort in der Nähe befindlichen, durch einen colossalen Steinbruch erzeugten sogenannten Steinwand zieht er sich in einer schmal zugespitzten Zunge mit rasch abnehmender Mächtigkeit gegen das zwischen Hutbusch und Hofberg gelegene Thal des Höllgrabens hin, bis er schliesslich (vornehmlich in Folge daselbst fortgeschrittener Denudation) nur mehr eine Art Hauch oder Anflug über seiner Unterlage zu bilden scheint, so dass es in diesem Falle, wo sich Stücke der Unterlage mit solchen der überdeckenden Formation am Boden mischen, schwer wird zu sagen, wo die Formationsgrenze zu ziehen sei. Es ist dies, nebenbei bemerkt, eine Beobachtung, die sich auch anderwärts, wie z. B. weiter nördlich in der Gegend von Landskron, bezüglich der Plänergrenzen wiederholen lässt und für die wir an einigen Stellen auch schon im Verhalten gewisser Cenomanpartien ein Analogon kennen lernten. [1])

Die Kreide überragt eben nicht überall in einem so ausgeprägten Steilrande die älteren Bildungen, wie dies am Ostgehänge des Steinberges und vielleicht noch mehr an anderen Orten des böhmisch-mährischen Höhenzuges (z. B. am Schönhengst oder bei Blosdorf) geschieht, sondern nicht selten gehen auch die von ihr zusammen-

---

[1]) Wie z. B. bei Langendon oder östlich vom Netzthal vergl. oben die Seiten [109] u. [61].

gesetzten Bergmassen ohne merkliche Terrainverschiedenheit in die aus den älteren Formationen bestehenden Bergmassen über, wie denn auch in unserem Falle Hutbusch und Steinberg orographisch einen zusammenhängenden Rücken bilden [1]).

Während nun der Pläner zwischen Hofberg und Hutbusch ohne Zwischenschiebung des Cenomans und des Rothliegenden dem Urgebirge aufruht, stellt sich plötzlich die letzterwähnte Formation an seiner Nordwestgrenze auf der Westseite jenes Rückens wieder ein. Längs der Strasse von Mährisch-Trübau nach Uttigsdorf reichen die Phyllite, bezüglich die amphibolitischen Schiefer allerdings noch eine Strecke lang bis ins Thal zur Strasse herab, aber beim Ostende von Porstendorf, ungefähr schrägüber der dortigen Mühle, beginnt das Rothliegende dieselben zu bedecken. Man trifft dasselbe in den Hohlwegen, die von hier zum Nordwestende des Steinberges hinaufführen. Es besteht daselbst aus sehr mürben, leicht zerreiblichen Sandsteinen, denen einige dünne Zwischenlagen rothen Thones untergeordnet sind. Seine Lagerung ist flach und damit gänzlich discordant gegen das ältere Gebirge, welches auch hier klippenförmig oder inselartig aus den Gewässern des Rothliegenden herausgeragt zu haben scheint, ähnlich wie wir das bezüglich der Grauwacken des Spaleny und Husak voraussetzen mussten [2]).

An seiner Südgrenze ist der rothe Sandstein hier schon von Pläner bedeckt. Er tritt an diesem Gebirgsrande nördlich von Uttigsdorf aber noch einmal unter der Kreide hervor, und zwar gerade östlich von den nördlichsten Häusern von Uttigsdorf, und bei diesem Dorfe selbst bildet er den westlichen Abfall des Herrnberges, über welchen die Strasse, das tiefer gelegene Dorf vermeidend, nach Langenlultsch weiterführt.

Haben wir bis nun die cenomanen Bildungen an dem genannten Gebirgsrande zwischen Pläner und Rothliegendem vermisst oder wenigstens noch nicht zu constatiren vermocht, so finden wir dieselben dafür bei Uttigsdorf um so besser entwickelt. Schon der Ostabfall des Herrnberges weist dieselben auf, aber deutlicher sind sie im Osten des Dorfes aufgeschlossen, wo sie bis zu einer ziemlichen Höhe an der Berglehne hinauf verfolgt werden können.

In dieser Gegend hat vor längerer Zeit ein Bergbau auf Kohle stattgefunden, welcher zur Zeit, als Reuss seine „Beiträge" schrieb (1854), seit 14 Jahren im Betriebe war, seither aber wieder aufgelassen wurde. Man muss sich heute oder musste sich wenigstens zur

[1]) Solche Fälle führen zu der Vermuthung, dass die Oberfläche der Kreideberge unseres Gebietes, sammt der Oberfläche der von Kreideabsätzen entblössten Kuppen vielfach nur Bestandtheile eines und desselben (in der Tertiärzeit entstandenen) Abrasions-Plateaus sind, welches natürlich später der Modellirung durch die Erosion ausgesetzt war, ebenso wie dasselbe Gebiet im Hinblick auf die ungleiche Höhenlage des Tertiärs solchen erodirenden Einflüssen bereits vor Beginn der Abrasion gewisse Züge seines Reliefs verdankt haben muss.

Doch würde uns das Fortspinnen dieses hypothetischen Gedankens im Augenblicke zu weit führen.

[2]) Vergl. hier die vorgreifende Bezugnahme auf dieses Rothliegende, welche gelegentlich der Besprechung der bunten Sande beim Moritzhof gemacht wurde. (Seite [45] dieser Arbeit.)

Zeit meiner Anwesenheit in jener Gegend [1]) damit begnügen, die ziemlich zahlreichen alten Halden zu besichtigen, welche an den Abhängen und in den Schluchten der complicirt gegliederten Berglehne zerstreut sind. Doch hat Reuss (l. c. pag. 728) über die Schichtenfolge, wie sie zu seiner Zeit constatirt wurde, einen Bericht gegeben, und auch einem Aufsatze M. Simettinger's lassen sich einige Daten über die geologischen Verhältnisse bei Uttigsdorf entnehmen, wenngleich dieser Aufsatz sich vornehmlich vom bergmännischen Standpunkte mit der Art des Abbaues der damals gewonnenen Kohle beschäftigt [2]).

Nach Reuss lag (innerhalb der durch den Bergbau aufgeschlossenen Schichtreihe) zu unterst ein fester, weisser, feinkörniger Sandstein, über welchem ein in seiner Mächtigkeit sehr veränderlicher schwarzgrauer, sandiger Schieferthon folgte, der an einer Stelle nur 3 Fuss stark war. Darüber kam das tiefere, 3—4 Fuss dicke Kohlenflötz. Es bestand aus einer beinahe schwarzen, etwas bröckeligen, beim Austrocknen jedoch fester werdenden Kohle, die von vielen kleinen Knoten und mitunter bis $^1/_2$ Zoll dicken Streifen glänzender Pechkohle durchzogen wurde. Auch Brocken und dünne Lagen faseriger Holzkohle fanden sich häufig darin. Selten war ein bernsteinähnliches Harz. Dagegen umschloss die Kohle oft Schwefelkiesknollen verschiedener Grösse. Ein einziges Mal wurde auch Walchowit darin angetroffen. Mitunter zeigten sich ferner dünne Lagen eines dunkel gefärbten, sandigen Thones in vielfacher Wiederholung oder auch Nester eines festen, schwarzgrauen, feinkörnigen Sandsteins oder sogar eines festen, schwarzen, kieseligen Schiefers, den Reuss übrigens als Brandschiefer bezeichnete. Man sieht daraus, dass das (überdies nach demselben Autor sich noch manchmal stark zusammenziehende) Flötz Verunreinigungen genug aufzuweisen hatte.

Durch einen mageren, feinsandigen, schwärzlich-grauen, dickschieferigen Thon mit zahllosen Glimmerschüppchen, der sich $3^1/_2$ Fuss mächtig zeigte, wurde das untere Flötz von dem oberen Kohlenflötz getrennt, welches $1^1/_2$ Fuss stark, von bräunlich-schwarzer Farbe und schiefrig war. Die Kohle dieses oberen Flötzes erwies sich im Querbruch als ziemlich glänzend und war von vielen kleinen Partikeln eines dunkel weingelben, durchsichtigen, bernsteinartigen Harzes durchsetzt, von welchem letzteren im Jahre 1852 sich ein beinahe eigrosses Stück gefunden haben soll. Bedeckt wurde dieses Flötz von einem schwarzgrauen, theilweise sandigen Schieferthon, über welchem schliesslich ein sehr loser Grünsand folgte.

Dieser Grünsand liegt allerdings nach Simettinger stellenweise direct auf der Kohle und in diesem Falle ist es unmöglich, die letztere abzubauen, da bei der geringsten Lücke, die man dem wasserführenden Sande öffnet, die betreffende Strecke der Grube verschlämmt

[1]) Von Zeit zu Zeit werden ja immer wieder Versuche gemacht, solche alte Baue neu zu beleben, und ich bin nicht unterrichtet darüber, ob dergleichen auch hier inzwischen geschehen ist.

[2]) Beiträge zur Kenntnis der Kohlenablagerung bei Mährisch-Trübau. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1864, wo Seite 370—374 speciell von den Bauen bei Uttigsdorf gehandelt wird.

wird. An andern Orten aber schaltet sich zwischen den Grünsand und den das obere Flötz bedeckenden Schiefer nach desselben Autors Angabe ein sehr eisenschüssiger Sandstein ein, der von den Bergleuten mit dem Localnamen „Branden" belegt wurde. Ganz constant ist die von Reuss angegebene Gliederung des hiesigen Cenomans überhaupt nicht und kann nur als ein ungefähr zutreffendes Beispiel für diese Gliederung benützt werden. Diese Einschränkung gilt beispielsweise auch für die Kohle selbst, von der das obere Flötz an der einen Stelle 2 Fuss Mächtigkeit erreicht, während es an einer andern, wie aus Simettinger's Angaben hervorgeht, auf kleine Schmitze von 1 bis 3 Zoll Stärke reducirt erscheint, in welchem letzteren Fall dann überdies das untere Flötz ganz fehlt. Uebereinstimmend geben aber beide genannte Autoren die Gesammtmächtigkeit des Uttigsdorfer Cenomans als eine geringe an.

Ich fand die meisten der hier erwähnten Gesteine auf den Halden, insbesondere die dunklen Schieferthone, den losen Grünsand, Stücke der Kohle, die sich als schlechte Blätterkohle zeigte, und ockergelben Sandstein. Ausserdem aber sah ich unter den Haldenproducten noch feine, gelbe Schiefer, für deren Horizontirung ich in den Beschreibungen von Reuss und Simettinger keinen Anhaltspunkt entdecke. Abgesehen von dem Bernstein[1]) beobachtete ich in der Kohle zudem noch stellenweise kleine Krystalle von Gyps. Endlich traf ich noch, und zwar in ziemlicher Höhe an der Berglehne, einen Quadersandstein, der in Stunde 10—11 strich und mässig nach WSW geneigt war und den ich wegen der Nähe des sandigen Pläners, der dort die Höhen einnimmt, zwar für ein jüngeres Glied der fraglichen Ablagerung halte, aber doch noch zum Cenoman stellen möchte, während die ältern Autoren damit offenbar bereits den Pläner beginnen lassen.

Auch Reuss hat die westliche, auf 10 Grad bestimmte Neigung der hier beschriebenen Schichtenfolge hervorgehoben, indem er mittheilte, dass der 239 Klafter lange Stollen, welcher den Hauptaufschluss für die von ihm gemachten Ermittelungen lieferte und der zuerst direct ostwärts[2]) getrieben wurde, bei seinem Vorschreiten gegen das (im Osten ansteigende) Gebirge zu in immer tiefere Schichten gelangte. Diese Schichtenneigung entspricht übrigens vollkommen der ganzen Configuration des Steinberges mit seinem nach Osten gegen Ludwigsdorf und Putzendorf gekehrten Steilrande, den wir früher kennen gelernt haben, und sie erklärt, warum wir am Fusse des Westrandes dieses sich nach Westen zu sanfter abdachenden Kammes nur an so wenigen Stellen die Liegendgebilde der Kreide treffen, welche doch am Ostrande überall und noch in grösseren Höhen bemerkt werden. Ja, es erscheint sogar überraschend, dass wir hier bei Uttigsdorf überhaupt noch die tieferen Lagen der betreffenden

[1]) Aus diesem Bernstein stellte der Chemiker Prof. Loewig in Breslau Bernsteinsäure her, ganz wie aus dem echten tertiären Bernstein. (Jahrb. geol. Reichsanst. 1854, S. 148. In Folge eines offenbaren Druckfehlers steht in dieser Notiz Wittigsdorf statt Uttigsdorf.)

[2]) Ebenfalls in Folge eines augenscheinlichen Druck- oder Schreibfehlers steht bei Reuss westwärts statt ostwärts.

Kreideformation aufgeschlossen finden, was schliesslich nur dadurch erklärt werden kann, dass hier ziemlich tiefe Schluchten eingerissen sind, in welchen die Erosion der Schichtenneigung zum Trotze die Unterlage des freilich in der Regel und unter normalen Umständen nur schwach westwärts geneigten Pläners entblösste. Doch braucht andrerseits nicht übersehen zu werden, dass am Fusse der beschriebenen Berglehne (die theilweise auch unter dem Namen Klimmerberg bekannt ist) eine Umkehr der Fallrichtung eintreten dürfte, wie die Verhältnisse am Herrnberge anzudeuten scheinen [1].

Mit jener westlichen Schichtenneigung aber hängt schliesslich noch zusammen, dass die Schichtenmassen, deren Unterlage dabei durch die Erosion in der angegebenen Weise angegriffen wurde, eine Neigung zum Abgleiten und Rutschen erhalten, welche namentlich durch die Anwesenheit der erwähnten, losen, wasserführenden Grünsande begünstigt werden mag. So dürfte sich denn manche Gesteinspartie an diesen Gehängen nicht mehr ganz in ihrer ursprünglichen Lage befinden. Auf derartige Störungen möchte ich auch den Umstand zurückführen, dass stellenweise die Neigung des Pläners an den Gehängen eine viel stärkere ist, als dies dem normalen Einfallen des Cenomans entspricht, denn Fallwinkel bis zu 40 Grad, wie ich sie gemessen habe, können doch hier nur auf locale Ursachen bezogen werden.

Wenn man nun den Bach, der bei Uttigsdorf die Masse des Steinberges im Westen begrenzt und der nach Reuss auch den Namen Klimmerbach führt, nach aufwärts verfolgt längs des Dorfes Langenlultsch, so lässt sich das Cenoman nicht mehr überall mit voller Sicherheit nachweisen, obschon man es an der Ostseite dieses Baches durchgehends erwarten könnte. Der Bach folgt nämlich der Linie, welche als die Grenzlinie zwischen dem Rothliegenden im Westen und der Kreide im Osten betrachtet werden dürfte, wenn nicht auf der niedrigeren Westseite dieses Thales die permischen Schichten vielfach von Diluvialbildungen verdeckt würden.

Immerhin wäre es ein Irrthum, das Cenoman an dieser Grenzlinie für fehlend zu halten. Es tritt dort wenigstens stellenweise hervor, zunächst am Nordwestfusse des Bergvorsprunges, für den die Specialkarte die Höhe von 484 *m* angibt, und zwar in der dort herabkommenden Schlucht, wo Thon und grüner Sandstein sichtbar werden, worauf mich zuerst Herr Czerny aufmerksam machte. Ferner erscheint es in der Nähe der Mühle, welche sich ungefähr dort befindet, wo das bisher von Norden nach Süden sich erstreckt habende Dorf Langenlultsch sich plötzlich in ostwestlicher Richtung fortzusetzen beginnt. Hier kommen grüne Sande und ebensolche Sandsteine vor, welche der oberen Partie der genannten Kreidestufe angehören, und von hier sandte mir erst kürzlich Herr A. Czerny mehrere (relativ stark gewölbte) Exemplare von *Exogyra cf. columba*

[1]) An diesem kleinen, am Fusse des Klimmerberges gelegenen Hügel wird ja die Westseite von Perm, die Ostseite von Kreide eingenommen, wie bereits oben gesagt wurde. Das ist aber ein Verhältniss, welches einer östlichen Schichtenneigung entsprechen dürfte.

zu. Nach der Angabe des Genannten soll sich dann noch weiter südlich (westlich vom Höhenpunkte 542 *m*) sogar die Halde eines alten Kohlenschurfes befinden.

In dieser Gegend entspringt auch die Quelle, welche neuerdings für die Wasserversorgung von Mährisch-Trübau benutzt wird.

Südlich von Langenlultsch nähern wir uns der Wasserscheide zwischen dem Klimmerbach und dem Molleiner Bach; die Strasse nach Krönau geht zunächst noch immer an einem Zufluss des Klimmerbaches entlang, entfernt sich aber von der Westgrenze der besprochenen Kreidepartie und führt über ein Gebiet von rothen Sandsteinen, welche besonders auf der Ostseite des Weges sich bemerkbar machen, während die andere Seite zumeist lössartige Lehme aufweist. Die Höhe der Wasserscheide, auf welcher der Marktflecken Krönau selbst liegt, wird gänzlich von solchen permischen Sandsteinen gebildet, welche dann noch weiter südlich bis in die Gegend von Schneckendorf hin wiederum vorwiegend östlich der (sich hier am oberen Theil des Molleiner Baches fortsetzenden) Strasse bemerkbar werden, bis bei Schneckendorf die Kreideformation auf's Neue unmittelbar an das Thal und somit in die Nähe der Strasse herantritt.

Es ist die kammartige Erhebung des Mühlbusch, deren Westabhang wir hier vor uns sehen und die zu dem Steinberg in einem eigenthümlichen Verhältnis steht, welches jetzt mit einigen Worten berührt werden muss. Obwohl nämlich dieser Kamm fast in der gradlinigen südlichen Fortsetzung des Steinbergkammes gelegen ist und obwohl er aus demselben Pläner besteht wie dieser, kann er doch, genau genommen, wenigstens in tektonischem Sinne nicht als dessen Analogon aufgefasst werden. Während nämlich der Steinberg seinen Steilabfall (orographisch gesprochen) auf der Ostseite besitzt und seine sanfteren Böschungen (soweit dies Verhältnis nicht durch Eingriffe des Menschen, wie im Steinbruch an der mächtigen Steinwand, verändert wurde) der westlichen Schichtenneigung entsprechend auf der Westseite hat, zeigt der Mühlbusch seinen Steilabfall im Westen und dacht sich ostwärts gegen den Oberwald zu flacher ab. Demzufolge hat man es bei beiden Kämmen zwar mit der Scheitellinie einer und derselben Falte zu thun, aber jeder dieser Berge repräsentirt einen anderen Flügel dieser Falte, der Steinberg den westlichen, der Mühlbusch den östlichen, und in jedem Falle ist das zugehörige Stück des entgegengesetzten Faltenflügels durch Denudation verschwunden. Mit anderen Worten: die bewusste flache Kreidefalte ist in ihrem nördlichen Theil (am Steinberg) auf der Ostseite incomplet und in ihrem südlichen Theil (am Mühlbusch) auf der Westseite, und in beiden Fällen hat man nur eine Hälfte der Falte vor sich.

Es wird durch diese Thatsache zwar kein besonderes Problem erläutert und aufgeklärt; doch stellt dieselbe ein gewiss selten vorkommendes Verhältnis in obendrein sehr überraschender Weise vor und verdient deshalb hervorgehoben zu werden.

Dieses Verhältnis lässt von vornherein erwarten, dass am Westabhang des Mühlbusch, an dem wir uns befinden, wieder das Cenoman deutlich unter dem Pläner zum Vorschein komme, und das ist auch

thatsächlich der Fall. Schon unterhalb des Burgstadls, einer der nördlichsten Kuppen des Mühlbuschkammes (zwischen Mariendorf und Krönau gelegen), treten entsprechende Spuren zwischen Perm und Pläner auf und geradeüber von Schneckendorf zeigen sich die cenomanen Gebilde in voller Deutlichkeit. Besonders sind hier gelbe und schneeweisse Sande sichtbar, welche längs des Bachufers entblösst sind und die sich südwärts bis über die Gegend östlich von Briesen hinausziehen, wo dann der Molleiner Bach, ostwärts sich wendend, in das Gebirge eintritt, um die Kreide bis in die Gegend von Albendorf hin zu durchbrechen. Damit hätten wir das letzte Stück der Grenze der in diesem Capitel zu beschreibenden Gebirgsmasse besprochen und wären wieder bei einem bereits bekannten Punkte angelangt.

Es erübrigt nur noch, einige Worte über den Pläner selbst zu sagen, welcher die Höhen zwischen Albendorf und dem Hutbusch einnimmt. Derselbe ist vielfach, namentlich in den tieferen Lagen, noch sandig. Stellenweise wird er jedoch kalkiger und es entwickelt sich auch ein sehr feinkörniges, beim Zerschlagen fast staubiges oder doch weiches Gestein, welches die Arbeiter am grossen Steinbruch des Steinberges den Mehlstein nennen und das sich dort durch das Vorkommen zahlreicher Seeigel auszeichnet. Besonders *Hemiaster Regulusanus d'Orb.* kommt hier nicht selten vor. Ausserdem trifft man in manchen Lagen Spongien. Reuss (l. c. pag. 721) berichtete bereits, dass daselbst eine mehr als 1 Klafter mächtige Bank ganz erfüllt sei mit Stämmen einer nicht näher bestimmbaren grossen Amorphozoe, deren kurze, am Ende abgestutzte Reste dicht gedrängt stehen und vielfach gebogen oder zusammengedrückt aussehen. Mit dem Vorkommen von Spongien steht augenscheinlich auch eine auffallende Erscheinung in Verbindung, welche man an der durch die Abbruchsarbeit erzeugten Steilwand des Steinberges bemerkt. In den mehr kalkigen Schichten daselbst sieht man nämlich nicht selten Hohlräume, die bis zu einem halben Fuss im Durchmesser besitzen und mit sehr feinem, gelbem Sande (Kieselnadeln) ausgefüllt sind.

Die Gegend zwischen dem Molleiner Bach und Switawka.

Der südliche Theil des Westrandes der kleinen Hanna, der in diesem Capitel geschildert werden soll, bildet keine so selbständige Gebirgsmasse, wie das im vorigen Abschnitt besprochene Gebiet. Im Norden trennt das Thal des in seinem Unterlaufe auch Smolna-Bach genannten Molleiner Baches allerdings diese beiden Massen sehr gut von einander, und im Osten wird durch den zwischen Gewitsch und Boskowitz (bezüglich Chrudichrom) gelegenen Theil der kleinen Hanna eine wenigstens annähernd gute Begrenzung des jetzt zu schildernden Landstrichs hergestellt. Aber nach Westen zu verwachsen die betreffenden Bergmassen meist ohne irgend welche natürliche topographische Grenze mit den Anhöhen, die sich südöstlich von Brüsau in der Gegend von Raubanin, Chlum und Smrzow ausbreiten. Wir ziehen deshalb nach dieser Seite zu die Trennungs-

linie mehr nach geologischen als orographischen Gesichtspunkten und lassen dieselbe mehr oder minder östlich von der Strasse verlaufen, welche als Fortsetzung der von Mährisch-Trübau nach Krönau führenden Kaiserstrasse aus der Gegend von Briesen und Slatina nach Lettowitz führt, indem wir im Allgemeinen die zumeist östlich von jener Strasse fortziehende Grenze der unser Gebietsstück vorwaltend einnehmenden permischen und cretacischen Bildungen gegen gewisse, an der Basis derselben auftretende ältere Schiefergesteine für unsere Darstellung als Abschluss benützen, ohne uns jedoch in jedem Falle ängstlich an diese Linie zu binden. Von Lettowitz bis Switawka, das ist bis zur südlichsten Grenze des auf unserem Kartenblatte überhaupt dargestellten Terrains, bildet aber wieder der Zwittawa-Fluss eine ganz natürliche Scheidelinie für das bewusste Gebietsstück.

Wir beginnen unsere Beschreibung in der Gegend des Molleiner Baches, dessen einer Quellzufluss bei Slatina dem südlichsten Theil der Krönauer Thaldepression noch angehört, während er etwas oberhalb davon bei Korbel-Lhota entspringt.

Oestlich, bezüglich nordöstlich von Slatina erhebt sich der aus Pläner bestehende Berg Niva als eine ideale Fortsetzung des Mühlbusch, und hier wie dort wird der Fuss der Plänererhebung von einer Zone cenomaner, zum Theil mit Thonen verbundener Sande und Sandsteine begleitet, welche am östlichen Ufer des eben genannten Baches zu Tage treten, während das flachere westliche Ufer, ähnlich wie das zwischen Schneckendorf und Briesen für den nördlichen Quellbach des Molleiner Baches gilt, von diluvialen Lehmen bedeckt wird. Aber dort, wo weiter südwärts gegen das sogenannte rothe Wirthshaus zu der Bach aufhört und das Gelände ansteigt, beginnt das Rothliegende hervorzutreten, welches die Unterlage jenes Cenomans bildet, und zwar ist dies schon im Dorfe Slatina selbst, ungefähr in der Nähe des dortigen Meierhofes, der Fall.

Bis ganz unmittelbar zum rothen Wirthshause reicht indessen dieses Rothliegende nicht, es macht vielmehr 150 Schritt vor demselben phyllitischen Schiefern Platz, welche im nächsten Abschnitt im Zusammenhange mit anderen derartigen Gebilden wieder erwähnt werden sollen. Hier mag nur hervorgehoben werden, dass dieser Grenze zwischen zwei dem Alter nach weit von einander entfernten Bildungen keinerlei Abstufungen des Terrains entsprechen. Nur durch die auffallend verschiedenen Färbungen werden die höher gelegenen Ackerfelder mit phyllitischem Boden von den tiefer gelegenen Feldern des Rothliegenden unterschieden. Die späteren Denudationsvorgänge haben hier, wie vielfach auch anderwärts in der Gegend zwischen Slatina und Lettowitz, jeden etwaigen einstigen orographischen Ausdruck der geologischen Grenzen nivellirt.

Von Slatina zieht sich dann das Rothliegende, immer den Fuss der kurz erwähnten Phylliterhebung begleitend, südostwärts bis Korbel-Lhota, wo unsere ältere geologische Karte bereits ausschliesslich das Vorkommen von Phyllit angab. Sehr weit über dieses Dorf hinaus reicht es hier aber nicht nach Süden, und wir werden später sehen, dass es erst jenseits Bezdiesch nördlich von Swarow wieder beginnt.

Oestlich von Bezdiesch werden die dortigen Phyllite vielmehr direct von cenomanen Absätzen überlagert. Auf der Südseite des Thales, welches sich südöstlich von Bezdiesch nach Rautka hinzieht, trifft man südlich von der aus Pläner bestehenden Höhe „Na Skalici" eine anscheinend zur Zeit meines Besuches wieder verlassene Grube, welche den feuerfesten Thon des Cenomans zu fördern versucht. Auch etwas Kohle wurde hier gefunden, die vermuthlich im Hangenden des Thones lag.

Da das Cenoman in dem erwähnten Thale, hypsometrisch gesprochen, tiefer liegt als die Phyllite bei Bezdiesch, so verhält sich die Kreide gegen das ältere Gebirge hier ähnlich wie das Rothliegende bei Slatina und Korbel-Lhota, was um so mehr bemerkt zu werden verdient, als in dem zu beschreibenden Gebirgsstück die cretacischen Bildungen in der Regel die höchsten Kuppen bilden. In diesem Falle wird aber selbst die 538 *m* hohe Plänerkuppe „Na Skalici" von den aus Phyllit bestehenden Hochflächen bei Bezdiesch theilweise überragt, da diese Hochflächen nordwestlich von letzterem Dorfe bis zu 547 *m* ansteigen. Man erkennt also auch hier wieder, dass die cretacischen Absätze ein unebenes Relief als Basis benützten, und verschiedene Erwägungen führen zu der Vermuthung, dass jenes alte Relief später in mancher Hinsicht auf die Configuration der heutigen Thäler einen nicht zu unterschätzenden Einfluss genommen hat [1]).

Auch an der West- und Südwestflanke der Kuppe „Na Skalici" finden sich dann einige Gruben im Cenoman, wo auf Thon geschürft wurde. Durch eine Reihe ähnlicher Schürfungen, bei welchen übrigens auch wieder etwas Kohle zu Tage gefördert wurde, wird dann auch das Cenoman bezeichnet, welches bei Korbel-Lhota östlich von der von Opatowitz kommenden Strasse (nach deren nördlicher Umbiegung) das dortige Rothliegende bedeckt, um sich mit dem früher erwähnten Cenoman östlich von Slatina zu einem fortlaufenden Streifen zu verbinden.

Der feuerfeste Thon von Korbel Lhota, welcher hier im Streichen über einen Kilometer lang aufgeschlossen wurde, soll eine Mächtigkeit von 5 *m* besitzen. Der Thon ist sehr dicht und bei aller Plasticität auch sehr hart. Sein Bruch ist muschelig und oft scharfkantig. Seine Zusammensetzung ist gemäss einer von Dr. Hecht in Berlin ausgeführten Analyse zweier Proben nach vorgenommener Umrechnung der einzelnen Feststellungen die folgende:

Thonsubstanz . . .	99·58	99·33
Quarz	0·29	—
Feldspath . . .	0·13	0·67
	100·00	100·00

[1]) Ein besonders wichtiger Factor in dieser Beziehung war jedenfalls die relativ grosse Durchlässigkeit der meisten unserer Kreidegesteine, namentlich des Pläners und der cenomanen Sande und Sandsteine. Diese Durchlässigkeit musste ja den Wasserzudrang nach den von der Kreide ausgefüllten Vertiefungen vermitteln. Die Abflüsse solcher unterirdischer Zuflüsse aber strebten mit der Zeit sicher dahin, auf's Neue oberflächliche Rinnen an der Stelle der früheren, durch die Kreideabsätze zeitweilig ausgefüllten Thäler zu schaffen.

Nach dieser Zusammensetzung, sowie nach der technischen Erprobung des betreffenden Thones stellt derselbe ein feuerfestes Material von höchster Schwerschmelzbarkeit dar [1]).

Bei der Fortsezung unserer Wanderung von Korbel-Lhota nach Slatina und darüber hinaus gelangen wir wieder zum Molleiner Bach, dessen Verlauf quer durch das Gebirge zwischen Briesen und Gewitsch schon im vorangegangenen Abschnitt besprochen wurde. Doch müssen wir hier auf das Südgehänge desselben noch einige Blicke werfen.

Bei der älteren Aufnahme wurde dieses Südgehänge als ganz aus Kreide bestehend angenommen. Indessen konnte schon früher angedeutet werden, dass die Gesteine der Phyllitgruppe, welche auf der Nordseite des Baches unterhalb Mollein und Albendorf sichtbar werden, wenigstens bis zu einer gewissen Höhe auch an den südlichen Gehängen bemerkbar sind, und es kann hinzugefügt werden, dass die äusserste, östlichste Kuppe auf dieser Thalseite, für welche Kuppe die Generalstabskarte die Höhe von 421 *m* angibt, gänzlich aus derartigen alten Gesteinen besteht. Es ist also, wie nochmals betont werden soll, ein Irrthum, wenn unsere ältere Karte angibt, dass der Molleiner Bach in einer Art Scheidethal zwischen Perm und Kreide fliesst [2]), denn ebensowenig wie auf dem nördlichen Ufer dieses Baches das Rothliegende bis in die Gegend von Smolna hinabreicht, ebensowenig geht die Kreide am Südgehänge bis zur Thalsohle.

Wohl aber setzt die Kreideformation die Höhe des Berges Smržovec zusammen, der sich gleich westlich der vorgenannten 421 *m* hohen Kuppe erhebt, und beginnt an ihrer Basis über dem Phyllit und ohne Zwischenschiebung von permischen Sandsteinen mit cenomanen Schichten, die hier ein besonderes Interesse erregen. Bereits auf der Ostseite des Smržovec trifft man nämlich die ersten der Thongruben, welche den in technischen Kreisen berühmten Thon von Opatowitz produciren, und derartige Anlagen setzen sich auf der Nordseite des genannten Berges, das ist am Abhange gegen das Molleiner Thal, fort.

Der Thon, welcher Opatowitzer Thon genannt wird, weil in Opatowitz die Verwaltung der Gruben ihren Sitz hat, und weil, wie ich glaube, auch der Grund und Boden in der Nähe der Gruben grösstentheils zur Gemeinde Opatowitz gehört [3]), ist bis zu 2 *m* mächtig, von grauer Farbe und seiner feuerfesten Eigenschaften wegen sehr hoch geschätzt. Er ist mit grell gefärbten, gelben und violetten Sandsteinen verbunden [4]) und lieferte mir ausserdem eine ziemliche Ausbeute fossiler Pflanzen,obschon das Vorkommen von Kohle hier nicht bekannt ist.

---

[1]) Vergl. Dr. Hecht: „Die Thone von Briesen, Johnsdorf, Korbel-Lhota, Gross-Opatowitz und Pamietitz“ in der „Thon-Industrie-Zeitung“, 15. Jahrgang, Berlin 1891, pag. 461, 503 und 523.

[2]) Vgl. oben Seite [111]. Höchstens beim Beginn der Thalbildung mag hier ein derartiges Verhältnis bestanden haben.

[3]) Die kleine Ortschaft Smolna liegt im Uebrigen den Gruben ebenso nahe als Opatowitz.

[4]) Betreffs des Vorkommens violetter Schichten im mährischen Cenoman vergl. Seite 64 dieser Arbeit.

Leider zerbrachen die meisten der von mir gesammelten Stücke beim Transporte. Unter den besser erhalten gebliebenen konnte indessen Herr Dr. Fritz Kerner v. Marilaun die folgenden Arten bestimmen: *Credneria bohemica Vel.*, *Aratia Kowalewskiana Sap. et. Mar.*, *Asplenium Foersteri Deb. et Ett.*

Die durch Dr. Hecht in Berlin ausgeführte Analyse des betreffenden Thones[1]) ergab unter 100 Theilen 92·82 Theile Thonsubstanz, 0·68 Theile Quarz und 6·50 Theile Feldspathsubstanz. Die Feuerfestigkeit dieses Materials ist zwar um ein Weniges geringer als bei den oben erwähnten Thonen von Korbel-Lhota (soweit Proben der letzteren zur Untersuchung kamen), sie ist indessen immer noch sehr bedeutend. Die Nähe einer Eisenbahnstation dürfte überdies der Verwerthbarkeit des betreffenden Productes besonders zu Statten kommen.

Die obere Kuppe des Berges Smržovec besteht aus Pläner, welcher hier in einem Steinbruch abgebaut wird, der seine Front gegen das Smolnathal kehrt. Geht man nun südlich vom Dorfe Smolna den Berg hinauf nach Brtiow, so trifft man ebenfalls über dem Cenoman bald einen alten Steinbruch auf Pläner, der dann überhaupt die ganze Hochfläche um Brtiow herum einnimmt. Ein sehr schöner und grosser Steinbruch im Pläner befindet sich aber auch bei Opatowitz selbst auf der Höhe des Berges Brtnik. Die massiven Bänke, die hier abgebaut werden, liegen fast horizontal, doch hat Reuss (l. c. pag. 705) dabei eine „sehr schwache“ Neigung nach Süden zu erkennen geglaubt.

Es verdient vielleicht erwähnt zu werden, dass im Gegensatz dazu das Cenoman (oder der untere Quader, wie Reuss schreibt), welches sich am Ostfusse des Brtnik befindet, nach diesem Autor einen Fallwinkel von 50° nach ONO (genauer nach Stunde 5) aufweist, wie das „unterhalb der Kirche“ von Opatowitz beobachtet werden soll. Doch ist mir diese Beobachtung entgangen, und ohne an der Richtigkeit derselben zu zweifeln, will ich doch darauf aufmerksam machen, dass es möglicherweise sich hier um eine durch Rutschungen oder dergleichen Zufälligkeiten aus ihrer ursprünglichen Lage gebrachte Partie handelt, was inmitten eines Häusercomplexes manchmal sehr schwer festzustellen ist.

Südlich von Opatowitz liegt der kleine Badeort Rautka bei dem Dorfe Welka Rautka an einem nach NNO verlaufenden schmalen Thale. Der anmuthige Weg dorthin bietet geologisch wenig, und es wird die Westseite des Thälchens bis nahe zum Curort von einer lössartigen, jedoch ziemlich fetten Lehmdecke eingenommen. Ganz in der Nähe des Badehauses aber trifft man auf der Ostseite des Thales einen Steinbruch, welcher die Aufeinanderfolge von Bänken eines groben, dick, aber doch nicht plump geschichteten Sandsteines aufweist, welche, wenn man das Gestein selbst nicht näher untersucht, dem Beobachter den Eindruck von Pläner machen. Nichtsdestoweniger mag man es hier mit Cenoman zu thun haben, da in ähnlichen oder sogar eigentlich noch höheren hypsometrischen Niveaus

[1]) Vergl. wieder „Thon-Industrie-Zeitung“, Berlin 1891, pag. 523.

westlich davon zwischen den Dörfern Welka Rautka und Mala Rautka und darüber hinaus bis an die Westgrenze der uns hier beschäftigenden Kreidepartie überall das Cenoman in Gestalt gänzlich kalkfreier Sandsteine vorkommt, so dass der Pläner, den wir nördlich von Opatowitz und bei Brtiow antrafen, von dem Pläner, der dann südlich von den beiden Rautka entwickelt ist, gänzlich getrennt erscheint. Bei dem um Rautka herrschenden, zumeist übrigens nur flachen nördlichen Fallen der Schichten kämen die Sandsteine am Badehaus thatsächlich ungefähr in die Streichungslinie der Sandsteine weiter westlich zu liegen, und so darf man sich wohl für diesen Fall über die aus dem Habitus der Schichtbänke abzuleitenden Bedenken hinwegsetzen.

Auch hat Reuss dieselben Bänke unbedenklich (l. c. pag. 722) für Unter-Quader angesprochen und bei dieser Gelegenheit einige nähere Beobachtungen mitgetheilt. Nachdem er im Allgemeinen hervorgehoben, dass auffallende Schichtenstörungen am Unter-Quader unseres Gebietes sich in der Regel nicht erkennen lassen oder aber durch rein locale Ursachen bedingt sind, fährt er fort: „So sehen wir den Quader am westlichen Fusse des Borotiner Berges unweit des Bades von Rautka hinter einander viele kleine Sättel bilden, indem seine Schichten bald nach Norden (der vorwiegenden Fallrichtung), bald nach Süden fallen, aber stets unter flachem Winkel. Auffallend ist nur eine bedeutende Schichtenunregelmässigkeit, die man ebendaselbst, nur etwas weiter nordwärts, am Wege nach Opatowitz wahrnimmt. An einem steilen Absturze, hart am Bache, sieht man im oberen Theile die Platten des Quaders gleich einem Mauerwerke horizontal aufeinander geschichtet. Im unteren Theile ist das Verhältnis aber ein ganz anderes. Dort stehen am südlichen Ende die Schichten beinahe senkrecht. Der Fallwinkel nimmt aber nordwärts immer mehr ab, bis die Schichtenlage am nördlichen Ende ebenfalls in die horizontale übergeht.“

Leider bin ich auf die zuletzt angegebenen Beobachtungen von Reuss[1]) ebenso wenig rechtzeitig aufmerksam geworden, wie auf die von diesem Autor über das Cenoman unter der Kirche von Opatowitz mitgetheilten Wahrnehmungen, und so bin ich auch hier nicht in der Lage, über eine Schichtenstellung Auskunft zu geben, die schliesslich auf eine stellenweise Discordanz inmitten der Schichten des Cenomans hinauslaufen würde, was ja doch keine wahrscheinliche Annahme ist. Solche Unregelmässigkeiten können ja schwerlich anders als durch nachträgliche Rutschungen oder Verschiebungen hervorgebracht sein. Indessen geht aus dem Zusammenhange der Reuss'schen Darstellung hervor, dass dieser Autor selbst dergleichen Störungen nur eine ganz locale Bedeutung beimisst.

Ziemliche Schwierigkeiten bietet die Deutung der östlich oberhalb des Bades Rautka am Borotiner Berge entwickelten Bildungen, welcher Berg auf der Karte den Namen Čihadlo führt. Ganz ähnliche, grobe, dickbankige Sandsteine, wie wir sie beim Badehaus trafen,

[1]) Dieselben sind von diesem Beobachter auf der früher angegebenen Seite seiner Schrift durch eine Profilzeichnung erläutert.

zeigen sich nämlich auch weiter oben an der Strasse nach Borotin, wo bereits in ziemlicher Höhe Steinbruchsarbeiten darauf betrieben wurden. Kommt man dann in die Nähe der Kuppe des Čihadlo, so ist man überrascht, verschiedene pittoreske Felspartien zu finden, welche wie „Rübezahls Kanzel“ oder das „Gloriette“ als Ausflugsziele für die rüstigeren Badegäste von Rautka gelten. Diese Felsen bestehen sämmtlich aus einem gänzlich kalkfreien, hellen Sandstein, welcher sehr massig, um nicht zu sagen undeutlich geschichtet ist. Man ist in unserem Gebiet so gewöhnt, den echten Pläner die Kuppen der Kreideberge einnehmen zu sehen, dass man auch hier auf dieser 514 *m* hohen und 92 *m* über dem Badehaus gelegenen Kuppe nichts anderes als Pläner erwartet, während man nun Gesteine erblickt, welche unbefangener Weise doch nicht wohl anderswohin als zum Cenoman, bezüglich zum sandigen Unterquader gebracht werden können, wozu denn auch unsere alte Karte (nach der Aufnahme von Reuss) diese Bildungen ohne Weiteres gestellt hat.

Ich selbst habe eine Zeit lang geschwankt, ob hier nicht doch eine ausnahmsweise sehr sandige Entwicklung des Pläners vorliege. In diesem Falle hätte ich ein Analogon dazu in den oft sogar zu losen Sanden zerfallenden Bildungen finden können, welche ich an verschiedenen anderen Stellen unseres Gebietes, wie östlich von Brüsau, westlich von Greifendorf und endlich auch in der Gegend von Zwittau und von Landskron unter Verhältnissen antraf, welche an der Zugehörigkeit dieser Sande zum postcenomanen Pläner keinen Zweifel lassen, worüber ich später noch berichten werde; allein vollkommen beruhigend schien mir diese Analogie auch nicht zu sein.

Jene losen Sande und Sandsteine nämlich nehmen allenthalben ein ziemlich hohes Niveau in der Schichtenfolge des Pläners ein und sind beispielsweise bei Zwittau sicher mit den dortigen Calianassen- oder Iser-Schichten innig verbunden, denen man ihre Stellung über der Hauptmasse des tieferen Pläners anzuweisen pflegt. Hier aber sieht man nirgends am ganzen Wege von Rautka bis auf die Spitze des Čihadlo hinauf auch nur die geringsten Spuren eines echten, kalkhältigen Pläners hervortreten, den man als Unterlage der oben entwickelten, plump massigen Sandsteine deuten könnte. Ausserdem aber dürfen wir uns vielleicht daran erinnern, dass in der Gegend von Rautka oft westliche Streichungsrichtungen mit nördlichen Fallrichtungen herrschen, so dass der Gipfel des Čihadlo wenigstens ungefähr in die Streichungsfortsetzung der eigenthümlichen Zone cenomaner Sandsteine fällt, welche an der Westgrenze der ganzen, hier in Besprechung stehenden Kreidepartie, und zwar östlich von Bezdietsch beginnt, um sich von da nach Klein- und Gross-Rautka fortzuziehen und die Plänerentwicklung nördlich und südlich von den letzgenannten Dörfern in zwei Abschnitte zu trennen. (Vergl. die vorige Seite.)

Freilich verläuft jene Cenomanzone von Westen her bis zum Bade Rautka in einer Niederung, in der schliesslich das Auftreten etwas älterer Bildungen im Hinblick auf die im Allgemeinen doch ziemlich flache Schichtung der blossen Wirkung der Erosion zugeschrieben werden könnte, während das Cenoman am Čihadlo eine hohe Kuppe bildet, aber schliesslich werden wir uns doch mit den

Verhältnissen, so wie sie sind, abfinden und annehmen müssen, dass unter Umständen eigenthümliche Unregelmässigkeiten an denselben betheiligt waren, welche näher aufzuklären für kommende Beobachter wahrscheinlich eine dankbare Aufgabe wäre.

Nicht unberücksichtigt bei derartigen Studien dürfte der Umstand bleiben, dass im Falle die Deutung des Čihadlo als eines Cenomanberges überhaupt als richtig befunden wird, die Mächtigkeit der genannten Formationsabtheilung hier eine ganz aussergewöhnliche sein und die von Reuss (l. c. pag. 741) auf 120 Fuss veranschlagte Maximalmächtigkeit des Unterquaders sehr beträchtlich übersteigen würde.

Auch dürfte nicht übersehen werden, dass weiterhin gegen Borotin zu der untere Quader wenigstens stellenweise östlich zu fallen scheint, und dass Reuss (l. c. pag. 705 u. 737) eine derartige Neigung von sogar 30° daselbst constatirte, eine Beobachtung, die um so auffälliger erscheint, als am ganzen Ostrande des Kreidegebietes zwischen Opatowitz und Borotin das Rothliegende als zweifellose Unterlage der Kreide die niederen Gehänge östlich unter der letzteren einnimmt, wobei die Grenzlinie beider Formationen nördlich von der Colonie Friedenthal sich mehr oder weniger in der Nähe der dortigen Waldgrenze hält.

Ob jene früher erwähnte ostwestliche Streichungsrichtung der Kreide bei Rautka aber, die so gänzlich der allgemeinen Richtung der Erstreckung unseres hier besprochenen Kreidezuges, sowie dem Sinne der Faltung am Steinberg und Mühlbusch entgegengesetzt ist, ein Analogon zu dem schon einmal bei Rattendorf bemerkten Ostweststreichen der Kreide ist, bleibe dahingestellt. Reuss war der Meinung (l. c., pag. 706) dass die betreffenden Verhältnisse der Kreide vielfach von der Configuration ihrer Unterlage abhängig sind. Solche Ursachen mögen unter Umständen auch hier an der Herstellung des geschilderten Zustandes betheiligt sein und mitgewirkt haben, das normale Streichen der cretacischen Absätze local zu verwischen.

Wir fahren nunmehr nach diesen Betrachtungen in unserer Beschreibung fort.

In den unteren Lagen des Cenomans kommen in der Nähe von Borotin selbst Partien von Brauneisenstein vor, welche indessen ebensowenig Werth zu besitzen scheinen, wie die Blätterkohle, auf welche daselbst vor Decennien nach einer Angabe Wondraczek's einmal auf kurze Zeit geschürft wurde (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, IV. Bd., pag. 430). Ueber dem eisenführenden liegt hier deutlich geschichteter, heller, loser Quadersandstein, und schliesslich mag noch erwähnt werden, dass in dem Pläner, welcher weiter westlich das Cenoman überragt, nach Reuss (l. c. pag. 721) sich schön beblätterte Zweige der *Geinitzia cretacea Endl.* haben finden lassen.

Das Rothliegende, welches soeben erwähnt wurde, zeigt sich übrigens nicht bloss im Osten, sondern auch auf der Süd- und der Südwestseite unserer Kreidepartie, indem es sich von Borotin zunächst nach dem oberen Theile des stattlichen Dorfes Wanowitz und von dort über Drbalowitz und Borky nach Swarow hinzieht; das letztgenannte Dorf liegt sogar schon ganz auf der Westseite der

Plänerkuppen des Kopaniny und des Kadleci. Dabei wird fast allenthalben ein Streifen von Cenoman an seiner Grenze gegen die Kreide sichtbar.

Bei Wanowitz kommen in dieser Schichtabtheilung wieder Thone vor, die theils von dunkler, theils von hellerer Färbung sind; indessen scheint es vorläufig nicht, als ob sich daselbst besonders brauchbare Lagen davon fänden, es sei denn, dass durch neue, mir nicht bekannte Versuche sich noch ein besseres Material hätte aufschliessen lassen. Dann gibt es dort auch grüne Sande und helle, lose Sandsteine. Auch hier sind Andeutungen von Eisenerzen vorhanden, welche indessen ihrer reichlichen sandigen Beimengungen wegen keine grosse Verwerthbarkeit besitzen. Der Vorgang bei der Bildung der Eisenerze scheint, wie nicht selten in dieser Schichtgruppe, auf einer Concentration der ursprünglich in der ganzen Gesteinsmasse mehr vertheilt gewesenen Erzsubstanz zu beruhen [1]).

Von Wichtigkeit sind gewisse Beobachtungen, welche Reuss und Glocker zwischen Wanowitz und Swarow gemacht haben.

Der Erstgenannte sah noch ziemlich in der Nähe von Swarow, von wo er kam, das ist also am Westrande der uns beschäftigenden Kreidepartie, gewisse Kohlenschichten mit 15—20° westlich fallen, was ich bei dem Mangel einer eigenen, darauf bezüglichen Beobachtung weder zu bestätigen noch zu widerlegen vermag. Jedenfalls ist der alte Stollen, den Reuss trotz des schon damals sehr verfallenen Zustandes dieses Bergbaues noch zu besuchen im Stande war [2]), heute gar nicht mehr zugänglich. Da aber jene westliche Fallrichtung ganz widersinnig gegen das bei Swarow sichtbare Liegende der dortigen Kreide gerichtet erscheint, und da andrerseits die Annahme von Ueberkippungen und dergleichen hier gänzlich auszuschliessen ist, so wird die Vermuthung rege, dass die Neigung des Cenomans an dieser Stelle vielleicht keinem eigentlich tektonischen Vorgange zuzuschreiben wäre, sofern nämlich in der Behauptung von Reuss nicht irgend ein Missverständnis steckt. Es könnte z. B. local eine Anpassung der tieferen cretacischen Lagen an eine gegen West schief geneigte Ablagerungsbasis stattgefunden haben. Trotz der im Ganzen östlichen Fallrichtung der permischen Bänke in dieser Gegend wäre dies insofern nicht unmöglich, als ja vor Absatz der Kreide in unserem Gebiet sich mannigfache Unebenheiten des alten Reliefs der Gegend herausgebildet hatten, worauf im Verlaufe dieser Beschreibung schon einige Male hingewiesen wurde. Auch konnten, was freilich gerade in unserem Falle nicht wahrscheinlich ist, Auswaschungen von loserem Sandmaterial an den Rändern der betreffenden Kreidescholle zum Nachsinken und derart zu einer geneigten Stellung der über den ausgewaschenen Partien liegenden Bänken führen. Namentlich aber konnte eine eventuelle Combination der hier vermuthungsweise genannten Umstände einen auffallenden Effect erzielen.

---

[1]) Vergl. indessen etwas weiter unten die Angaben über das Vorkommen von Thoneisensteinen in der Richtung gegen Swarow zu.

[2]) Nach Glocker (Jahrb. 1853, pag. 62) sind die betreffenden Gruben allerdings erst wenige Jahre vor dem Besuch von Reuss, nämlich 1852 eröffnet worden. Der Verfall begann also sehr schnell.

Sei dem übrigens wie ihm wolle, so fallen doch jedenfalls etwas weiter in der Richtung nach Wanowitz zu dieselben Schichten schon wieder östlich, wodurch am Besten der bloss locale Charakter des vorangegangenen Westfallens hervortritt. Es fand sich nämlich da ein zweiter verbrochener Stollen, bei welchem Reuss ein ostnordöstliches Einfallen mit 35° constatirte [1]).

Mit den erwähnten beiden Stollen hatte man versucht, Kohlen aufzuschliessen. Die Kohle war aber wohl zu wenig mächtig, dabei von ungleicher Beschaffenheit. Man fand hier schieferige Moorkohle und holzartige Braunkohle. An vielen Stellen war die Kohle durch Schwefelkies und Markasit verunreinigt. Auch kleine Körner von Bernstein kamen vor.

Ueber die Reihenfolge der angetroffenen Bildungen lässt sich das Folgende mittheilen:

Als Liegendes des Cenoman erschien das Rothliegende in der Form von rothen und grünen Thonen, wobei die grünen Thone einen Uebergang in Walkererde zeigten, was Glocker als „das erste Beispiel eines Vorkommens von Walkererde in der Rothsandsteinformation" bezeichnete. Darüber folgten anscheinend direct dunkle und auch hellere Schieferthone des Cenomans, denen eben die Kohlen untergeordnet waren. In dem oberen, oft gelblichen Schieferthone sind, wie Reuss (l. c. pag. 735) sich ausdrückt, „nicht selten concentrisch-schalige Nieren eingebettet, die aussen aus Brauneisenstein bestehen, im Innern aber aus dichtem, thonigem, grauem Sphärosiderit mit eingestreuten Glimmerschüppchen [2]). Ueber den Thonen folgt dann heller Sandstein, der dort stellenweise in grossen Felsmassen sichtbar wird, deren Wände in Folge des Einflusses der Athmosphärilien eigenthümliche Vertiefungen und Eindrücke angenommen haben.

Verfolgt man nun den Südrand der in Rede stehenden Kreidescholle immer weiter gegen Wanowitz zu [3]), so werden noch mehrfach die cenomanen Thone mit Kohlenspuren sichtbar. Stellenweise wurden hier auch, nach dem Berichte von Reuss, „in kaum zwei Klafter tiefen Gruben Eisenerze in nicht unbedeutender Menge gewonnen". Die Thoneisensteine bilden hier grössere Nester im Schieferthone, lassen aber eben deshalb einen regelrechten Bergbau nicht zu, in-

[1]) Nicht unerwähnt mag übrigens bleiben, dass die Angaben von Glocker und Reuss über das Einfallen der Schichten an jenen Localitäten nicht ganz übereinstimmen. Nach Glocker (l. c. pag. 64) würde die näher gegen Wanowitz liegende Grube, welche damals die Bezeichnung Nr. 1 führte, ein rein östliches Schichtfallen nach Stunde 6 unter 10—15° aufgeschlossen haben. Ueber das entsprechende Verhalten in der näher von Swarow gelegenen Grube Nr. 2 äusserte sich Glocker dahin, dass das Einfallen der dortigen Schieferthone dasselbe sei, wie in Nr. 1. Aus diesem Grunde habe ich mir auch erlaubt, etwas weiter oben die Möglichkeit eines theilweisen Missverständnisses in den Angaben von Reuss anzudeuten.

[2]) Ueber eine andere, vielleicht mehr mineralogisch interessante Form, in welcher der Sphärosiderit hier auftritt, berichtet Glocker l. c. pag. 67.

[3]) Glocker bezeichnet diesen Gebirgsrand mit dem Namen „Na Wrschich". Auf den heutigen Karten fehlt diese Bezeichnung.

sofern sie nirgends auf längere Strecken hin anhalten. Kleine, später durch Auslaugung zerstörte Barytkrystalle waren hier einst vielfach den Eisensteinen verbunden, wie Reuss sehr wahrscheinlich gemacht hat.

Schon mehr in der Nähe des Dorfes Wanowitz sah der Genannte die dort stellenweise roth gefärbten Thone des Cenomans mit Thoneisensteinschichten wechseln, deren Dicke $^1/_2$—5 Zoll betrug. Das Fallen dieser Massen bestimmte er in der Richtung von Stunde 5 (ONO). Der Neigungswinkel war flach.

Durch das zwischen Drbalowitz und Kochow sich ausbreitende Rothliegende, von der eben beschriebenen Kreidepartie getrennt, befindet sich in der Gegend zwischen den Dörfern Kradrob und Wisek eine andere kleinere Partie von Kreidegesteinen, die übrigens auch auf allen anderen Seiten von den permischen Schichten umgeben wird, auf denen sie ruht.

Auf der von Lettowitz nach Gewitsch über Drbalowitz führenden Strasse berührt man den äussersten nördlichen Rand derselben. Auf dieser Strasse von Lettowitz, genauer gesagt von Travnik kommend, sieht man das Rothliegende (in Form weicher Schiefer) sich bis etwas über den dortigen Waldrand hinaus erstrecken. Dann aber kommen (vermuthlich aus der Zersetzung von Sandsteinen hervorgegangen) Sande des Cenomans, die man von hier aus bis zur Höhe vor Drbalowitz, bezüglich bis zum entgegengesetzten Waldrande verfolgen kann, wo allenthalben etwas grobkörnige Sandsteinbrocken umherliegen. Eine Strecke lang bildet die Strasse fast genau die Grenze zwischen Perm und Cenoman, welches letztere hier nur als ein ziemlich dünner Anflug über dem Rothliegenden auftritt, da dieses Perm an einer Stelle nördlich vom Höhenpunkte 531 der Generalstabskarte (bezüglich etwas östlich vom Höhenpunkte 469 *m* der grossen Karte) sogar auf der südöstlichen Strassenseite bemerkbar wird, wo es unter den hellen Cenomansandsteinen gleichsam durchschimmert.

Auf dem von Drbalowitz nach dem kleinen, verlassenen Badeort Engelsruhe direct führenden Feld- und Waldwege erreicht man die Kreidegrenze bald südlich vom Höhenpunkte 499 *m* der Karte. Man sieht hier zunächst wieder groben, hellen Sandstein und Sand bis in die Gegend östlich der mit der Höhe von 531 *m* auf der Karte verzeichneten Kuppe. Dann aber kommt ein fester, feinkörniger Sandstein, der auch die genannte Kuppe gänzlich zusammenzusetzen scheint, da ich an deren Abhängen vergeblich nach Plänerstücken gesucht habe. Endlich kommt man bei Engelsruhe selbst zu alten Kohlenschürfungen.

Die letzteren sind nach einem Berichte Glocker's (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 63) im Jahre 1852 begonnen worden, waren aber damals, als Glocker sie in demselben Jahre besuchte, noch so wenig ausgedehnt, dass sich nichts Näheres über sie sagen liess. Ein Schieferthon mit Glimmerschüppchen fand sich gleich unter der Dammerde, und die Kohle erschien als eine ziemlich schwarze, dünnschieferige Moorkohle, welche im schieferigen Bruche matt oder schimmernd, im ebenen Querbruche glänzend war „und viele dünne

Partien von Faserkohle, sowie hin und wieder auch kleine Concretionen von Schwefelkies“ enthielt. Gut und mächtig scheint sie nicht gewesen zu sein, denn Reuss fand wenige Jahre später (l. c. pag. 731) die Schächte schon wieder verstürzt. Doch sah er in einem derselben noch grauen, in den tieferen Lagen schwarzen Schieferthon entblösst, der schwach nordwärts geneigt war, und zwar unter einem Fallwinkel von 15° (vergl. l. c. pag. 705). Auf der Halde aber sah er Bruchstücke eines lockeren, feinkörnigen, schwarzen Sandsteins.

Aehnlich wie hier ist nun aber auch an anderen Punkten am Rande dieser Kreidepartie zu derselben Zeit nach Kohle gegraben worden, und wir müssen es als einen glücklichen Zufall betrachten, dass Glocker uns in seiner bereits kurz citirten Schrift „über die neu entdeckten Braunkohlenlager in der Gegend von Lettowitz“ (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1853) die dabei gemachten Beobachtungen aufbewahrt hat, da heute überall nur mehr die allerdings zahlreichen Halden an jenen Bergbau erinnern.

Einer dieser Baue befand sich südlich von Travnik und nördlich der Anhöhe von Pisečna. Hier wenigstens glaube ich die von Glocker (l. c. pag. 62) erwähnte Elisabethgrube suchen zu müssen und reproducire deshalb an dieser Stelle mit nur wenigen Kürzungen die darauf bezüglichen genauen Angaben jenes Autors. Derselbe schrieb: „Die von dem Schachte durchsetzten Schichten sind von oben nach unten folgende: 1. Unter der Dammerde Letten $1^1/_2$ Klafter; 2. eine 2 Zoll starke Lage von Moorkohle; 3. gelber, eisenhaltiger Letten; 4. grauer Schieferthon, 2 Klafter mächtig, mit einzelnen Knollen von thonigem Sphärosiderit; 5. eine Lage von schmutzigbraunem und grauem, thonigem Sphärosiderit, bis 6 Zoll stark; 6. schwärzlich-grauer Schieferthon, zum Theil mit Glimmerblättchen, 2 Fuss stark; 7. gelber Quadersandstein, $2^1/_2$ Fuss stark; 8. dünnschieferiger, schwärzlich-grauer, in feuchtem Zustande schwarzer Schieferthon, von den Bergleuten Mur genannt, sehr weich, zerbrechlich und milde, über 2 Klafter mächtig; 9. fester, kohliger Schieferthon oder Brandschiefer, im schieferigen Hauptbruche graulich-schwarz, im Querbruche uneben und pechschwarz, matt, zuweilen mit kleinen sphäroidischen Ausscheidungen, welche an ihrer Oberfläche glänzend sind, 2 Fuss mächtig; 10. ein 3—4 Fuss starkes Moorkohlenflötz; die darin vorherrschende Moorkohle ist vollkommen schieferig und leicht zerbrechlich; sie schliesst aber auch $^1/_2$—1 Zoll dicke Lagen von fester, stark glänzender Kohle mit ebenem, glattem Bruche ein; 11. Brandschiefer, 5 Fuss mächtig, sowie schwärzlich-grauer, glimmeriger Schieferthon, in welchem sich Fragmente von kleinen, flachen, gerippten Muscheln (wahrscheinlich Pectiniten) finden. Alle diese Schichten haben zusammen eine Mächtigkeit von 12 Klaftern. Die letzte Schieferthonschichte ruht auf Rothsandstein. In dem schwärzlich-grauen, zerbrechlichen, dünnschichtigen Schieferthon, ebenso wie in der Moorkohle kommen sphäroidische, knollige, eckig cylindrische und dünne, plattenförmige Stücke von feinkörnigem Schwefelkies vor, deren Oberfläche oft mit sehr kleinen kubischen Kryställchen bedeckt ist, sparsamer auch kleine Partien von sehr feinkörnigem und faserigem Wasserkies.“

Auch auf der Westseite der aus Pläner bestehenden Pisečna zieht sich eine Reihe alter Halden [1]) entlang, und schliesslich geht das Cenoman auch um die Südseite der Pisečna herum nach Wisek. Südlich von der Pisečna beschränkt es sich aber nicht auf eine rein randliche Stellung, sondern erstreckt sich auf der Höhe der Wasserscheide zwischen den Bächen von Podoly und Heinrichsthal bis zur Anhöhe Pusti, wo sich schmale Spuren von Pläner über demselben fanden.

Hier in dieser Gegend dürfte die Grube gewesen sein, von welcher Glocker (l. c. pag. 67) schrieb, dass sie in einer engen Schlucht nahe oberhalb Michow im Jahre 1852 angelegt wurde und wo unter einer schwachen Decke von hellgrauem Letten ein 1 Fuss starkes Flötz von Moorkohle gefunden wurde. Auch mit dieser Kohle kam Schwefelkies und Markasit vor. Unweit unter der Kohle lag daselbst ein sehr eisenschüssiger, ockergelber, feinkörniger und etwas thoniger Quadersandstein, dem Thoneisenstein und Brauneisenstein untergeordnet waren. Unter diesem Sandstein aber kam direct das Rothliegende, rothe, schieferige und graue Thone, in welchen Glocker Walkererde auffand, ähnlich wie sie nordöstlich Kochow vorkommt. Die Farbe dieser Erde wechselt zwischen Gelb, Grün und Roth.

Auch bei Wisek ist gegraben worden. Einige Angaben darüber finden sich in einem von Schwippel vor längerer Zeit verfassten, die Geologie der Gegend von Lettowitz behandelnden Aufsatze, dessen Manuscript im Schlosse von Lettowitz aufbewahrt wird [2]). Man traf dort in der dritten Klafter unter sandigen Thonen eine 4—6 Zoll mächtige Lage von Sphärosideriten, darunter bituminösen Letten, dann Kohle, endlich wieder Letten, der dem Rothliegenden aufruhte, das in einem Wasserrisse sichtbar wurde. Die Kohle soll auch hier nicht über 3 Fuss mächtig gewesen sein und, wie alle Kohlen des letztbeschriebenen Landstrichs, bis 60 Percent Asche und viel Schwefelkies enthalten haben. An manchen Stellen enthielten die Schieferletten zwischen Travnik und Wisek so viel Kies, dass sie als kohlige Alaunschiefer zur Alaunbereitung geeignet schienen.

Von Wisek an, wo das unterlagernde Perm, nebenbei bemerkt, südöstliche Fallrichtungen aufweist (Reuss l. c. pag. 668 fand bei den untersten Häusern des Ortes Winkel von 25—30°), zieht sich das Cenoman wieder nordwärts am Ostrande der in Rede stehenden Kreidepartie fort, um sich dann bei Pamietitz mit den nordöstlich von Engelsruh entwickelten Sandsteinen zu vereinigen.

Hier bei Pamietitz kommt auch wieder feuerfester Thon vor, dessen von Dr. Hecht ausgeführte Analyse nach rationeller Umrechnung die folgende Zusammensetzung ergibt [3]): Thonsubstanz 87·38,

---

[1]) Die betreffenden Baue sind offenbar theilweise nach der Zeit von Glocker's Besuch angelegt worden, sonst würden sich bei diesem Autor wohl nähere Angaben darüber finden. Inzwischen sind jene Gruben indessen auch schon wieder verfallen.

[2]) Abgedruckt erscheint derselbe in den Abhandl. des naturforsch. Vereines, Brünn 1862, pag. 38—44.

[3]) Vergl. Thonindustrie-Zeitung 1891 l. c.

Quarz 11·88, Feldspath 0·74. Demnach ist dieser Thon viel weniger rein als der von Korbel-Lhota oder selbst als der von Opatowitz. Immerhin wird derselbe auf Grund der damit vorgenommenen technischen Probe noch als ziemlich werthvoll zu bezeichnen sein.

Eine kleine, isolirte, von Pläner durchwegs entblösste Cenomanpartie beobachtete ich südöstlich von Pamietitz auf der Höhe des gegen die kleine Hanna (in der Richtung nach Knihnitz) ziehenden flachen Rückens, welcher sich auf der Südseite des von Pamietitz herabkommenden Thälchens erhebt. Auf der Höhe dieses Rückens sieht man helle, lose Sande, unter welchen ein ebenfalls hellfarbiger, gelblich-weisser Sandstein liegt. Noch ehe man aber bis zur Basis des Rückens, in das genannte Thälchen hinabgestiegen ist, kommt man schon auf das Rothliegende, welches hier wenig rothen Sandstein enthält, dafür aber nach oben zu mit eigenthümlichen grauen Schiefern verbunden ist, welche man in flacher Schichtung dann namentlich auch auf der Ostseite des Cenomans östlich und nordöstlich vom Höhenpunkte 431 *m* der Karte wahrnehmen kann.

Das Rothliegende in der Umgebung der Kreidepartie zwischen Pamietitz, Engelsruhe und Wisek ist überhaupt vielfach, wenn auch nicht durchgängig schieferig entwickelt, soweit sich das in einer Gegend beurtheilen lässt, in der oft nur die Farbe des Ackerbodens einen Schluss auf das Vorkommen der ganzen Formation überhaupt gestattet und in welcher stellenweise auch, wie theilweise bei Wisek und Podoly, Lössabsätze den Untergrund verbergen.

So trifft man eigenthümliche, sandige, aber roth gefärbte Schiefer bei Michow, besonders am Abhang gegen den Semič-Bach, also ungefähr in der Nähe und oberhalb des Höhenpunktes 325 *m* der Karte. Erst gegen die Höhe zu stellen sich daselbst Sandsteinbänke ein. Das Fallen ist hier überall ein mässig steiles und ungefähr nordöstliches.

Die südlich vom Semič potok befindlichen Hügelmassen zwischen Boskowitz und Switawka stellen den südlichsten Theil der westlichen Begrenzung der kleinen Hanna vor. Sie gehören grossentheils noch dem Bereich unseres Kartengebietes an, und nur ein äusserster Ausläufer davon tritt in das Gebiet des Blattes Blansko über.

Man passirt diese Hügel auf der von der Stadt Boskowitz über Michow nach Lettowitz führenden Strasse unweit der Ortschaft Chrudichrom, die etwas westlich davon liegen bleibt. Die ältesten aller hier zu Tage tretenden Bildungen sind permische Schichten, welche am Semič-Bache und andrerseits bei Chrudichrom deutlich sichtbar werden. Zwischen der erwähnten Strasse und dem eben genannten Dorfe, das ist östlich oberhalb desselben, weisen diese Permschichten ein flaches Westfallen auf. Sie herrschen bis an die Südgrenze des Kartenbereiches; erst weiterhin am Wege von Chrudichrom nach Skalitz werden sie von Diluvialschotter bedeckt.

Auch längs der Strasse nach Boskowitz ist von Chrudichrom her fast überall die Anwesenheit des Rothliegenden zu erkennen, soweit diese Strasse eben noch unserem Gebiete angehört. Gut aufgeschlossen sind die betreffenden Schichten bei der zweiten Krümmung der grossen Serpentine, welche diese Strasse macht. Dort liegen flach und ziemlich

dünn geschichtete Bänke, die übrigens an dieser Stelle einen fast flyschartigen Habitus zeigen [1]), der durch eine oft grünlich-graue Gesteinsfärbung noch verstärkt wird.

Besonders erwähnen möchte ich aber das Auftreten einer kleinen Partie bunter Thone in Chrudichrom selbst, in einem Graben dicht neben dem Wege im östlichen Theile des Dorfes, weil hierin vermuthlich ein kleiner Rest des Cenomans zu erkennen ist, welches das Rothliegende einst ziemlich allseitig überdeckte. Auch dort, wo der Weg von dem genannten Dorfe her in die vorerwähnte Strasse mündet, wurden bunte, zum Theil dunkelfarbige Thone nebst mürben Sandsteinen durch eine Grabung aufgedeckt gefunden.

Eine grössere und mehr zusammenhängende Partie der Kreide breitet sich nördlich und nordöstlich von Chrudichrom auf der Nordostseite der von Boskowitz kommenden Strasse aus. In dieser Richtung liegt bei der grossen Serpentine, welche die Strasse macht, etwas unterhalb der ersten Knickung oder Krümmung der letzteren, unmittelbar über dem Perm das dort flach nordöstlich fallende Cenoman in Gestalt von Conglomeraten und Sandsteinen. Auch Kohlenbergbaue bestanden einst in jener Gegend, wie das die noch vorkommenden Halden verrathen. Der eine dieser Punkte erscheint sogar auf der Generalstabskarte ausdrücklich angegeben.

Nach Reuss (l. c. pag. 730) haben diese Baue die Namen Emanuel- und Theresien-Zeche geführt. Bei der Emanuel-Zeche waren die angetroffenen Schichten am mächtigsten, denn man durchfuhr dort Sand, eisenschüssigen Sandstein und schwarzgrauen Schieferthon in der Gesammtstärke von 8 Klaftern (ca. 15 *m*), ehe man auf die dort 5 Fuss mächtige Kohle kam. Bei der in geringer Entfernung nördlich davon gelegenen Theresien-Zeche hatte man nur 3 Klafter 2 Fuss tief zu graben, um auf die daselbst nur 4 Fuss mächtige Kohle zu gelangen. Auch hier durchteufte man übrigens lockeren Sandstein und grünen, in diesem Falle von grösseren Gypskrystallen durchsetzten Schieferthon.

Die sehr ungleiche Mächtigkeit der die Kohle überdeckenden Schichten hängt mit der überaus vorgeschrittenen Denudation in dieser Gegend zusammen. Der Pläner fehlt hier bereits vollständig, und auch das Cenoman ist zumeist nur in seinen untersten Lagen erhalten, so dass nur ausnahmsweise, wie gerade bei der ehemaligen Emanuel-Zeche, etwas stärkere Massen davon der Zerstörung entgangen sind.

Die Kohle dieser Localitäten war schiefrig und leicht zerbröckelnd, dabei reichlich von Schwefelkies durchzogen. Sie hinterliess nach einer in dem Laboratorium der geologischen Reichsanstalt angestellten Untersuchug 30·4 Procent Asche und ihr Wassergehalt betrug 10·7 Procent [2]). Beachtenswerth erscheint, dass mit der Kohle

[1]) Vergl. bezüglich der Petrographie des Perm von Chrudichrom auch Reuss (l. c. pag. 674), der ebenfalls auf die theilweise grünlichen Färbungen in jener Gegend aufmerksam macht und zudem die Wechsellagerung der dortigen Sandsteine oder sandigen Schiefer mit Conglomeraten hervorhebt.

[2]) Jahrb. d. geol. R.-A. 1853, 1. Heft, S. 154, wo der Fundort der Kohle irrig als südlich statt westlich Boskowitz angegeben wird.

auch hier (ähnlich wie bei Uttigsdorf, vergl. oben) ein bernsteinähnliches Harz vorkommt, auf welches Glocker in einer kurzen Notiz (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, S. 198) die Aufmerksamkeit lenkte. Doch mag bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass gerade bei Boskowitz, wenn auch vielleicht nicht speciell bei Chrudichrom, schon im achtzehnten Jahrhundert das Vorkommen von Bernstein in diesen kohlenführenden Schichten bekannt war [1]).

Bei der Betrachtung der in Rede stehenden Cenomanpartie wird, wie schliesslich betont werden soll, wieder einmal ganz augenfällig, dass die Kreide bei ihrem Absatz eine unebene Unterlage vorgefunden hat. Die meist schwache cenomane Decke, welche hier das Rothliegende überzieht, schmiegt sich deutlich diesen Unebenheiten an. Daher kommt es, dass dieselbe sowohl auf der Höhe liegt, welche mit dem Namen „V Krajovancich“ bezeichnet wird, von wo sie sich westlich gegen den Berg Člupy hin fort erstreckt, als dass sie andrerseits, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren, auch bis in jene durch die erwähnten Kohlenschürfe bezeichnete Vertiefung hinabreicht, welche östlich unterhalb der bei Chrudichrom vorüberführenden Strasse besteht und, wie man dabei erkennt, schon vor dem Absatz der Kreide im alten Erosionsrelief der Gegend bestanden hat.

Setzt man auf der mehrfach erwähnten Strasse von Boskowitz nach Michow seinen Weg fort, nachdem man Chrudichrom links liegen gelassen hat, so passirt man in der Umgebung des Höhenpunktes 348 *m* der Karte und noch weiterhin eine Gebirgslehne, deren Untergrund zunächst aus miocänem Tegel gebildet wird, welcher sich von hier aus nach Switawka hinabzieht. Oberhalb der Strasse trifft man an der betreffenden Lehne verschiedene Hohlwege, durch welche stellenweise dieser Tegel entblösst wird. In ziemlich geringer Höhe über der Strasse erblickt man aber (hypsometrisch gesprochen) über dem Tegel bereits wieder harte, blaugraue Thone, welche zum Cenoman gehören und die mit gelben, mürben Sandsteinen, besonders aber mit weissen Sandsteinen in Verbindung stehen, von ähnlicher Beschaffenheit, wie man sie bei den Boskowitzer Kohlengruben findet [2]). Es ist dies das Cenoman, welches von der „V Krajovancich“ genannten Höhe hier herüberzieht und als dünner Anflug auch diese Erhebung bedeckt. Durch Zufall reicht hier die Grenze der Tegelablagerung, welche die Bucht von Switawka erfüllt, bis an die cretacischen Bildungen heran. Ob sich die letzteren durchwegs unter dem Tegel in der Tiefe finden, bleibt zweifelhaft. Vermuthlich bildet hauptsächlich das Rothliegende die Ablagerungsbasis des letzteren. In jedem

[1]) Vergleiche hierzu den „Versuch über die natürliche und politische Geschichte der böhmischen und mährischen Bergwerke“, von Peithner v. Lichtenfels (Wien 1780, pag. 249). Dort heisst es ausdrücklich, dass in den Alaungruben von Boskowitz Bernstein gefunden werde. Diese Alaungewinnung gehörte aber (z. B. bei Walchow) einem in dem kohlenführenden Cenoman umgehenden Bergbaue an, und der Alaun stammte aus der Zersetzung der mit der betreffenden Kohle vielfach verbundenen Kiese.

[2]) Man muss sich hier hüten, die cenomanen Thone nicht mit dem miocänen Tegel zu verwechseln.

Fall aber sieht man, dass das Miocän die nördlich von Chrudichrom gegen Switawka zu verlaufende Terrainsenke bereits vorgefunden hat.

Indem man die Strasse gegen Michow weiter verfolgt, gelangt man dann allerdings an den Thalrändern des Semič potok wieder in das Rothliegende. Die Erosion des genannten Baches, der im grössten Theile seines unteren Laufes vielleicht jünger ist als die Thalfurche der kleinen Hanna, hat hier jede Spur der jüngeren Bildungen beseitigt, und abgesehen höchstens von kleinen Partien diluvialer Absätze, herrschen in dem ganzen, Hodiška genannten Gelände bis zum Kreuzberge bei Switawka die permischen Schichten.

Bemerkenswerth ist jedenfalls die Zusammensetzung des letzterwähnten Berges, über welche Reuss eine so eingehende Auskunft gegeben hat (l. c. pag. 676), dass sich darüber schwerlich Neues sagen lässt.

Am südlichen Abhange jenes Berges ist ein Schichtencomplex entblösst, welcher mit 40⁰ ostwärts fällt. Man beobachtet von unten nach oben: 1. feinkörnigen, grünlich-grauen Sandstein; 2. grünlich-grauen Sandsteinschiefer; 3. sehr dünn- und gebogenblättrige, graue, feste Schieferthone von lederartigem Aussehen; 4. rothbraune Sandsteinschiefer, voll von ziemlich grossen Glimmerblättchen, schwach mit Säuren brausend; 5. rothen, feinkörnigen Sandstein; 6. rothen, schieferigen Sandstein mit lebhaft hellgrün gefärbten Flecken; 7. rothbraune, verhärtete, fast dichte Schieferletten, sehr dünnschieferig, mit vielen, äusserst feinen Glimmerschüppchen, ebenfalls schwach mit Säuren brausend; 8. schwarzgraue, sehr dünnblätterige Schieferthone, die sich durch Verwitterung sehr leicht zerblättern und in kleine, flache Stückchen zerfallen. Sie umschliessen Abdrücke von kleinen Calamiten, deren Rinde in glänzend schwarzer Kohle umgewandelt ist, Wedelbruchstücke einer *Pecopteris*, die in ihren Umrissen am meisten übereinstimmt mit *P. arborescens Brogn.*, Fragmente ähnlich der *Taeniopteris abnormis Gutb.*, und endlich solche einer Conifere, wahrscheinlich identisch mit *Walchia filiciformis Stb.* Hie und da liegen in dem Schieferthon, auch seinen Schichten parallel, sehr dünne Lagen glänzender Steinkohle; 9. rothbraune, grünlich-grau gefleckte Sandsteinschiefer; 10. festes, grobes, röthliches Conglomerat mit Geschieben von feinkörniger Grauwacke, Quarz und Thonschiefer, reich an kohlensaurem Kalk, von Adern krystallinischen Kalkes durchzogen; 11. röthlich-grauer, feinkörniger Sandstein; 12. gelbgrauer Sandstein von derselben Beschaffenheit; 13. grauer Sandsteinschiefer; 14. rothbrauner Sandsteinschiefer.

„Der Wechsel zwischen den letztgenannten Gesteinsabänderungen wiederholt sich dann in aufsteigender Richtung noch mehrmals. Auch Schichten eines sehr festen, weiss und roth gefleckten Quarzconglomerates müssen, nach den stellenweise an der Oberfläche zerstreuten Bruchstücken zu urtheilen, der höheren Schichtenreihe eingeschoben sein".

Jedenfalls im Liegenden dieser beschriebenen Schichten befinden sich die Bildungen am Westfusse des Kreuzberges, wo graulich-grüne, röthlich-graue und braunrothe Sandsteine, die mit Säuren aufbrausen, entwickelt sind. Festere, sehr grossplattige Schichten

wechseln nach Reuss (l. c. pag. 678) daselbst mit weicheren ab, welche vielfach in thonigen Sandsteinschiefer übergehen. Zwischen diesen Gesteinen fand der genannte Autor einzelne Lagen eines schwarzgrauen, dichten, stark bituminösen, etwas thonigen Kalksteines, der hin und wieder von feinen Kalkspathschnürchen durchsetzt wird und fragmentarische Abdrücke von Calamiten einschliesst. Ausserdem ist dieser Kalk reich an mit blossem Auge kaum sichtbaren Glimmerschüppchen. Diese Schichten fallen mit 25° nach SO.

Westlich von Switawka tritt das Rothliegende zu beiden Seiten des Zwittawathales und besonders an der Eisenbahn mächtig zu Tage. Nur direct westlich Switawka, etwa in der Gegend, in welcher die Strasse nach diesem Dorfe von der zwischen Lettowitz und Boskowitz führenden Strasse abzweigt, wird das ältere Gebirge von Löss bedeckt.

Nördlich von Switawka liegt an der genannten Strasse die kleine Ortschaft Zbonek, wo vor langer Zeit (nämlich schon mehrere Jahre vor dem Besuche Glocker's in dieser Gegend) auf Kosten des Staates Schurfschächte auf Steinkohle im Rothliegenden angelegt worden sind, aber trotz eines mehrjährigen Betriebes ebensowenig Erfolg hatten, als gewisse ähnliche Arbeiten im Rothliegenden bei Mährisch-Trübau (Glocker l. c. pag. 62).

Das Rothliegende dieser Gegenden ist eben nirgends als kohlenführende Formation ausgebildet. So unbedeutende Schmitze von Kohle, wie sie am Kreuzberg (vergl. oben) constatirt wurden, kommen doch wohl nicht in Betracht. Wahrscheinlich aber hat man eine Analogie der hiesigen Position mit der Lage der ihrem Alter nach an der Grenze von Perm und Carbon befindlichen Flötze von Rossitz im Auge gehabt, die ja weiter südlich und zwar auch noch im Bereich der Boskowitzer Furche unter dem eigentlichen Rothliegenden auftreten.

Sollte man nun in der That von dieser Voraussetzung ausgegangen sein oder sollte man gar hier bei Zbonek die Hoffnung gehegt haben, unter dem Rothliegenden eine Partie der ganz echten productiven Kohlenformation anzutreffen, so hätte man eine derartige Hoffnung nicht aufrecht erhalten können, wenn man sich etwas nach den Bildungen umgesehen hätte, welche thatsächlich daselbst das Liegende des permischen Gesteinscomplexes ausmachen. Von Zbonek angefangen bis zum Westfusse des Schlossberges von Lettowitz tritt nämlich am Ostufer des Zwittawa-Thales ein stark glimmeriger, grobkörniger Gneiss an der Basis des Rothliegenden zu Tage, welcher unterhalb des Lettowitzer Schlosses deutlich nach Osten fällt, und ein ähnlicher Gneiss erscheint auch auf dem entgegengesetzten Ufer des Flusses, wo er gleichfalls vom Rothliegenden unmittelbar bedeckt wird.

Die letztere Formation reicht hier übrigens nicht so weit nach Norden, wie auf der Lettowitzer Seite, sondern verschwindet am Nordfuss des Berges Šerholka. Dafür ist der Gneiss auf jener westlichen Seite in einem breiteren Streifen sichtbar als auf der östlichen Seite, wo er sehr bald von einem groben, rothen Sandstein bedeckt wird. Nicht weit südlich von Heinrichsthal (einer zwischen Zbonek und Lettowitz gelegenen Ortschaft) ist unterhalb der etwas höher führenden Strasse ein Steinbruch in diesem Sandstein angelegt.

Oben auf der Höhe der Strasse zwischen Zbonek und Heinrichsthal sind dann Conglomerate entwickelt, welche in dem östlich von der Strasse ansteigenden Walde Obora wieder mit Sandsteinen abzuwechseln scheinen.

Die Ostseite des Lettowitzer Schlossberges, über welchen die Strasse zwischen Heinrichsthal und Lettowitz führt, wird ebenfalls vom Rothliegenden eingenommen, welches sich von hier bei dem Kloster der Barmherzigen Brüder nach den östlichen Häusern des Marktfleckens Lettowitz hinabzieht. Hier sieht man zunächst keine Conglomerate mehr, sondern dünngeschichtete Sandsteine, welche südöstlich fallen. Erst unten bei der Pfarrkirche erscheinen wieder Conglomerate, welche in diesem Falle sicher den tiefsten Theil der permischen Schichtenreihe vorstellen, denn etwas weiter nordwärts, bei der an der Strasse nach Brüsau gelegenen Häuserreihe, tritt auf der Ostseite dieser Strasse ein östlich, bezüglich etwas südöstlich fallender Gneiss hervor, dessen Existenz hier ähnlich wie zwischen Zbonek und dem Schlossberge bei der früheren Aufnahme dieses Gebietes vernachlässigt worden war.

Dieser Gneiss, der in seiner Beschaffenheit ganz dem vom Schlossberge gleicht, hält zunächst an bis zu dem Punkte, wo der von Travnik kommende Bach das Thal der Zwittawa erreicht, und er bildet dann auch eine Strecke lang das südliche Gehänge jenes Baches, wenn man den letzteren nach aufwärts und nach Osten verfolgt. Doch wird im Bereich dieses Gneisses an einer nahe am Ausgang des Thälchens gelegenen Stelle plötzlich ein eigenthümlich hellfarbiger Serpentin sichtbar, welcher durch einen Steinbruch aufgeschlossen ist, da von hier aus ein grosser Theil des Materiales geliefert wird, mit welchem man die Strasse nach Brüsau, bezüglich nach Boskowitz schottert.

Aus dieser Gegend stammt zweifellos auch der schöne Dolomitspath, den Glocker, wie er sagt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1855, pag. 98) am Fusswege nach Travnik auf der Nordseite von Lettowitz im „Talkschiefer" fand, der jedoch nur ein grösseres Nest zu bilden schien. Dieser Spath war stellenweise mit Talk verwachsen und enthielt kleine Partien von Bleiglanz.

Verfolgt man nun das Thälchen noch weiter aufwärts, so gelangt man an einer Stelle, die ungefähr südlich von den westlichsten Häusern des (von hier nicht sichtbaren) Dorfes Strzebetin gelegen ist, wieder in den Bereich des Rothliegenden, welches hier aus vielfach weicheren, thonigen Bildungen besteht und den ganzen Hügel zwischen dem Travniker Thal und dem nördlich davon verlaufenden Strzebetiner Thal zusammensetzt. Nur wird in der Nähe von Travnik die Ostflanke dieses Hügels von Löss bekleidet. Die permischen Schichten fallen in dieser Gegend nach Osten, und hier dürfte Reuss (l. c. pag. 668) die nach ihm zwischen Lettowitz und Trawnik vorkommenden Fallwinkel von 40—50° abgelesen haben.

Dass die „Na Kline" genannte Hochfläche zwischen Travnik und Heinrichsthal ebenfalls, und zwar ausschliesslich aus Rothliegendem besteht, ist nach den Färbungen des Ackerbodens daselbst ganz sicher,

doch fehlen zunächst alle Anhaltspunkte, um über die Verhältnisse dieser Partie Genaueres zu ermitteln.

Deutlicher sind dagegen die Aufschlüsse des Rothliegenden, welches an dem nördlich von Strzebetin in einer nordsüdlichen Richtung verlaufenden Strzebetiner Bache am östlichen Ufer des letzteren einen Steilrand bildet, während das flachere westliche Ufer dieses Baches von Löss bedeckt wird. Jener Steilrand stellt gewissermassen den Absturz eines Plateaus vor, auf welchem das Dorf Kochow liegt. Hier herrschen feste, grobkörnige Sandsteine vor, welche vorwiegend aus kantigen Quarzkörnern bestehen und deren nicht allzu mächtige Bänke flach nach Osten geneigt sind. Reuss (l. c. pag. 673) hat auf die eigenthümliche Porosität dieser Sandsteine von Kochow aufmerksam gemacht, die sich zu Bauzwecken eignen und deshalb in einigen Steinbrüchen abgebaut werden. Gleichzeitig erwähnte derselbe Autor, dass sich in diesen Sandsteinen ausser den Quarzkörnern zersetzte, gelbliche Feldspaththeilchen, einzelne weisse Glimmerschüppchen, sowie endlich kleine Bruchstücke von Thonschiefer finden, welche letzteren, wie mir scheint, aus gewissen, wie wir später sehen werden, von hier nicht weit entfernten amphibolitischen und phyllitischen Schiefern stammen.

Diese Sandsteine, in deren Liegendem stellenweise schmutzigrothe Conglomerate auftreten, reichen von Kochow bis Travnik, wo sie allmählich wieder von weicheren, schieferigen Sandsteinen und von Schiefern abgelöst werden. Dergleichen weichere Bildungen trifft man östlich von Travnik beim Dorfe Kradrob und an der Basis des Cenomans von Engelsruhe, wo die betreffenden Schichten mit 20—25° ebenfalls ostwärts fallen, sowie auch an der von Travnik nach Drbalowitz führenden Strasse. Dort sind, und zwar besonders beim ersten Anstieg der Strasse, dieselben vielfach hellfarbigen oder grauen, blätterigen, leicht zerfallenden Schiefer entwickelt, wie bei Kradrob, bei denen man die rothe Färbung anfänglich mit eben solcher Ueberraschung vermisst, wie das beim ersten Antreffen der Schiefer östlich von Pamietitz geschieht, von welchen wir früher gesprochen haben. Auch hier sind die Schiefer ostwärts geneigt.

Nördlich von Kochow herrschen zwar bis etwa gegen Swarow hin rothe Sandsteine. Doch ist die Gesteinsbeschaffenheit der permischen Schichten bei Swarow selbst eine ziemlich wechselnde. Wir sehen dort sandige, rothe oder grüne Letten, theilweise auch braune Schiefer, und endlich röthliche, lose Sandsteine. Nordwestlich Swarow findet man den letzteren eine Conglomeratbank eingeschaltet. Das Streichen der Formation ist hier noch immer nordsüdlich, das Fallen östlich.

Nördlich von Swarow, ungefähr nordwestlich von der Kuppe des Kadleči, hört das Rothliegende auf die unmittelbare Unterlage der Kreideschichten zu bilden, welche die genannte Kuppe zusammensetzen und die zu der früher beschriebenen Kreidepartie von Rautka gehören. Hier treten phyllitische Schiefer im Liegenden des Cenomans hervor, ein Seitenstück zu den Verhältnissen auf der anderen Seite der bewussten Kreidepartie bei Smolna. Erst bei Korbel Lhota, nördlich Bezdiesch, beginnt das Rothliegende von Neuem, bei Bezdiesch

aber ist es schon vor Absatz der Kreidebildungen weggewaschen worden.

Schon bei Swarow scheint übrigens die Decke, welche die permischen Schichten über den alten Schiefern bilden, stellenweise ziemlich dünn zu sein, denn westlich von dem genannten Dorfe tauchen an zwei Stellen ältere Gesteine aus dem Rothliegenden auf, gleichsam durch Löcher jener Decke hindurchschimmernd. Südöstlich der 502 *m* hohen Kuppe, an welcher man am Wege von Swarow nach Chlum vorbeikommt, tritt nämlich an diesem Wege in der Nähe der Waldgrenze plötzlich Serpentin auf; die genannte Kuppe selbst aber besteht aus Phyllit, der hier sogar zur Zeit der Ablagerung des Rothliegenden eine Insel oder Klippe gebildet haben könnte, während der vorgenannte Serpentin sicher einst von Rothliegendem bedeckt war.

Das Gebiet zwischen Slatina und Lettowitz.

In diesem Abschnitt wird im Wesentlichen das Gebiet alter Schiefergesteine zu beschreiben sein, welches sich um die von einer isolirten Kreidemasse gekrönte Erhebung des Vlkov (des Chlumer Berges) zwischen Raubanin und Chlum ausbreitet. Im Osten wird dasselbe von den im vorigen Abschnitt beschriebenen permischen und cretacischen Bildungen bedeckt, deren westliche Grenzlinien wir auch ungefähr als Grenze für diese Darstellung nehmen. Im Südwesten verhilft uns wieder das Zwittawathal zu einem natürlichen Abschluss bis zur Einmündung der Zawadilka unterhalb Smržow. Im Westen erscheint die Zawadilka selbst bis in die Gegend von Deschna hin als passende Begrenzung der fraglichen Bergmasse, während wir im Nordwesten in der Gegend von Brzezinka und im Norden beim sogenannten rothen Wirthshaus an den Formationsgrenzen der dort entwickelten jüngeren Bildungen wiederum Halt machen. Von diesem Punkte aus mag auch die Beschreibung beginnen.

Schon bei der älteren Aufnahme ist der im Einzelnen ziemlich mannigfaltig gestaltete Complex älterer Schiefer, den wir, von Slatina kommend, beim rothen Wirthshause zuerst antreffen, als Phyllit bezeichnet worden, und ich konnte nicht umhin, mich wenigstens für alle die zumeist dunklen oder grauen Schiefer, die man in der Umgebung von Brzezinka, Raubanin und Bezdiesch sieht, an jene Deutung anzuschliessen.

Bei Brzezinka und in der flachen Rinne, die vom rothen Wirthshause zwischen Brzezinka und Raubanin südwestlich zieht, sind jene Schiefer meist nur wenig aufgeschlossen. Sie werden im Westen direct von der Kreide überlagert, wobei erwähnt werden soll, dass ich bei Smržow den Pläner, der dort auf der Höhe liegt, direct über den Phylliten zu beobachten glaubte, während doch cenomane Schichten in der Fortsetzung dieses Kreidegebirgsrandes sowohl nördlich davon zwischen Brzezinka und Briesen, als westlich davon bei Deschna an der Basis des Pläners hervortreten.

Geht man nun längs der genannten Thalrinne abwärts nach der kleinen Ortschaft Rumberg, so trifft man in den Urthonschiefern theils wackenartige, theils kalkige Einlagerungen, welche dort quer über den Bach streichen und besonders an dessen südlicher Seite ausbeissen.

Jene Thalrinne bildet einen Zufluss der Zawadilka und vereinigt sich bei Rumberg mit einem anderen Zufluss dieses Baches, der von Deschna kommt. Die Kirche von Deschna steht jedenfalls noch auf den alten Schiefern, die sich auf eine Strecke lang an dem Bache hinauf ziehen, während beiderseits darüber sich an den Gehängen die von Plänermergeln bedeckten Sandsteine des Cenoman bemerkbar machen.

Gegen das obere Ende der Schlucht zu und jedenfalls am Endpunkte der hier vielfach amphibolitischen Schiefer traf ich deutliche Spuren eines dunkelgrünen Eruptivgesteines, welches der Hauptsache nach wohl als Serpentin bezeichnet werden muss.

Die alten Schiefer, die schon um Raubanin herum und auch in der Gegend zwischen diesem Dorfe und Deschna manche Anklänge an den Typus von Hornblendeschiefer zeigen, werden nunmehr südlich von Deschna und Rumberg immer mehr den echten Amphibolitschiefern ähnlich, welche man schliesslich in der Gegend der Einmündung der Zawadilka in die Zwittawa zwischen Skrzip und Borowa herrschend findet und die sich von hier die Zwittawa abwärts am linken (östlichen) Ufer derselben bis in die Nähe des Punktes verfolgen lassen, an welchem die von Slatina, bezüglich von Krönau kommende Strasse mit der von Brüsau nach Lettowitz führenden Strasse sich vereinigt.

Unterhalb Borowa, wo man bis gegen Lettowitz hin fast allenthalben ein östliches Einfallen der Schiefer wahrnimmt, mündet in der Gegend eines auf der Karte als Papiermühle bezeichneten Etablissements [1]) der Bach von Slatinka, dessen Quellen nördlich bei Babolek liegen. Auch dieser Bach fliesst fast ausschliesslich im Bereich von Hornblendeschiefern, mit welchen allerdings stellenweise andere Bildungen verknüpft sind, wie z. B. die dachschieferartigen Platten, welche auf seiner Westseite unterhalb des Meierhofes von Slatinka gefunden werden. Doch gerade beim Dorfe Slatinka trifft man in ziemlicher Mächtigkeit ein zumeist hellfarbiges Serpentingestein entwickelt, das schon in der Nähe des Dorfteiches ansteht.

Gleich nördlich oder nordöstlich von dem genannten Teiche findet man indessen an dem linken (das ist bei der Lage der dortigen Thalstrecke südlichen) Thalgehänge eine kleine Partie von Gneiss, der hier deutlich in Stunde 10 streicht (ähnlich wie im Travnikbache) und mit 70° steil südwestlich fällt.

Gleich jenseits und oberhalb des Gneisses kommt wieder der lichte Serpentin hervor, welcher den Gneiss zu überwölben scheint und der sich auf der Ostseite des Dorfes gegen den Weg zu hinaufzieht, welcher von Slatinka über die Höhe nach der Krönau—Letto-

[1]) Dasselbe war zur Zeit meiner Excursionen daselbst in eine Stärkefabrik umgewandelt.

witzer Strasse geht. Gegen diese Höhe zu liegt ein riesiger Steinbruch, in welchem dieser Serpentin abgebaut wird. Jenseits östlich und südöstlich von diesem Steinbruch aber wird die Oberfläche der dortigen Hügelmasse von cenomanen Sandsteinen und Sanden eingenommen, welche mit den sogleich zu besprechenden Cenomanschichten von Hawirna im Zusammenhange stehen.

Aus dem früher Gesagten ging beseits hervor, dass die Amphibolschiefer auch zwischen der Einmündung des Slatinkaberges in das Zwittawathal und dem Vereinigungspunkte der von Brüsau, bezüglich Krönau kommenden Strassen entwickelt sind. In der Nähe dieses Vereinigungspunktes befindet sich eine Blaudruckfabrik an der dem Zwittawaflusse zugekehrten Seite der Brüsauer Strasse, und schräg-über von dieser Fabrik war zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst am Gehänge auf der Ostseite jener Strasse eine frische Grabung in Form eines offenen Terraineinschnittes zu einem mir unbekannten Zwecke unternommen worden, wodurch ein interessantes kleines Profil blossgelegt worden war. Man gewahrte nämlich, wenn man im Ackerfelde längs jenes Einschnittes nordwärts ging, zunächst und zu unterst die Amphibolschiefer, dann kam eine schmale Zone hellen Serpentins, dann eine noch schmälere Zone grauen Gneisses und schliesslich wurde das Ganze von Rothliegendem bedeckt, welches von hier aus in übergreifender Lagerung und sodann direct die Amphibolschiefer des Thalgehänges bedeckend, sich noch eine Strecke weit nordwärts zieht.

Einen Schluss auf die Altersfolge möchte ich bezüglich des Amphibolschiefers und des Gneisses aus diesem Profil übrigens nicht ziehen, da man Gründe hat, anzunehmen, dass der Gneiss bei Lettowitz dem Hornblendeschiefer im Alter vorausgeht. In jedem Falle aber liegt auch hier ähnlich wie bei Slatinka der Serpentin zwischen den beiden Schiefergesteinen. Bemerkenswerth ist übrigens, dass dieses kleine Serpentinvorkommen zwischen dem von Slatinka und dem am Travnikbache dicht nördlich Lettowitz liegt, und dass alle drei in einer Linie sich befinden.

Geht man nun von dem mehrfach erwähnten Strassenvereinigungspunkt aus ein Stück an der nach Krönau führenden Strasse entlang, so findet man östlich unterhalb der letzteren noch immer Spuren des Amphibolschiefers, welche bis ungefähr östlich von Hawirna anhalten. Die Strasse selbst aber gelangt sehr bald auf cenomanen Boden, was sich durch Stückchen von den dieser Formation entsprechenden Sandsteinen, die auf den Feldern, theilweise sogar noch etwas östlich der Strasse umherliegen, verräth. Das Cenoman behält man dann noch immer neben sich, bis etwa $^1/_2$ *km* von dem mehrfach erwähnten Strassenvereinigungspunkt entfernt die Krönauer Strasse eine starke Biegung nach links (bezüglich nach Westen) macht, um die dortige Höhe besser überwinden zu können. Dort erblickt man das Rothliegende, welches von Nowitschin und Kochow herüber bis hierher einen seiner westlichsten Ausläufer sendet. Es fällt an der bezeichneten Stelle mit mässiger Neigung nach Osten, wie man an einigen kleineren Regenschluchten wahrnimmt, und auch einen kleinen Längsbruch konnte ich hier in demselben direct beobachten, da die etwas

wechselnden. theils rothen, bräunlichen oder grünlichen Färbungen der betreffenden Sandsteine derartige Beobachtungen erleichtern.

Dieses Rothliegende steht vermuthlich oder stand wenigstens mit der vorhin erwähnten permischen Partie, die wir nördlich der Blaudruckfabrik am Ostgehänge des Zwittawathales über den Hornblendeschiefern kennen lernten, im Zusammenhange. Dicht westlich neben der Strasse verläuft nämlich ein tiefer, von Regenwasser herrührender Riss, und in diesem kommt schon südlich von der beschriebenen Strassenbiegung das Rothliegende unter den Sanden und losen Sandsteinen des hier nicht sehr mächtigen Cenomans zum Vorschein. Andere, etwas westlicher gelegene, ähnliche Risse, welche sich südwärts gegen Hawirna zu mit diesem Riss vereinigen, entblössen zwar blos das Cenoman, indessen stellt das Rothliegende in dem erstgenannten Wasserriss doch eine Art Verbindungsglied zwischen den oben erwähnten Permpartien vor.

Ungefähr dort, wo die Strasse nach der erwähnten westlichen Biegung eine neue Biegung nach Norden macht, zweigt sich ein Weg von derselben ab, welcher westlich nach Slatinka führt. Auf diesem Wege findet man bis zu dem früher besprochenen, oberhalb Slatinka gelegenen Serpentinbruch wieder cenomane Gesteine, welche auch noch etwas nördlich davon bis zu der Kuppe reichen, für welche die Karte die Höhe von 465 *m* angibt, wo sie aber nicht mehr auf dem Rothliegenden, sondern auf Amphibolschiefern liegen, mit welchen letzteren hier übrigens auch Glimmerschiefer und in kleineren Mengen serpentinähnliche Gesteine verbunden sind. Da man übrigens auf alle diese Gesteine nur aus den Lesesteinen der Ackerfelder schliessen kann, musste auf eine speciellere Ausscheidung derselben verzichtet werden.

Auf der Generalstabskarte findet sich gegen jene Kuppe zu an einigen Stellen das Zeichen für Bergbau angegeben und in der That trifft man in der bezeichneten Gegend mehrfach die Spuren von Schürfungen, da hier Eisenerze gesucht wurden, die man auf Halden noch herumliegen sieht. Solche Halden existiren übrigens nicht blos an den auf der Karte verzeichneten Punkten. So befinden sich z. B. gleich hinter dem kleinen Wäldchen, welches westlich der oberen, sich nordwärts richtenden Biegung der Krönauer Strasse liegt, derartige Halden. Die Erze erweisen sich theils als Roth-, theils als Brauneisensteine, denen auch Bohnerze beigesellt sind. Dort, wo das Terrain sich schon gegen Slatinka zu senken beginnt (nicht weit von dem dortigen Serpentinsteinbruch), sah ich sogar einen Schacht, der in neuerer Zeit wieder eröffnet schien und aus welchem ausser den genannten Erzen auch die grauen Thone des Cenomans zu Tage gefördert worden waren.

Der relativ bedeutendste Betrieb im Bereiche der Cenomanpartie, von der wir reden, hat jedoch bei der kleinen Ortschaft Hawirna stattgefunden, wo auch noch zur Zeit meines Besuches daselbst etwas gearbeitet wurde oder doch wenigstens die alten Erzhalden in Abräumung standen. Diese Ortschaft liegt etwa 2 *km* von Lettowitz und wenig westlich der nach Krönau führenden Strasse. Die Erze sind hier dieselben, wie an den vorher genannten Localitäten.

Ueber die Thatsachen, welche der betreffende Bergbau vor Jahren der Beobachtung zugänglich machte, hat Schwippel Aufzeichnungen gemacht und in dem bereits früher einmal erwähnten, im Schlosse von Lettowitz aufbewahrten Manuscript niedergelegt.

Als Liegendes der erzführenden Bildungen wird dabei chloritischer Schiefer angegeben, was mir ganz zutreffend erscheint, da man noch heute diese meist intensiv grünen Schiefer in Menge auf den Halden findet. Sie sind augenscheinlich aus einer Umbildung der in der Nähe auch oberflächlich hervorkommenden Amphibolschiefer entstanden. Ein Grund, sie für devonisch zu halten, wie dies Reuss (l. c. pag. 732) gethan hat, liegt nicht vor und beruht die Ansicht dieses Autors wohl nur darauf, dass er seiner Zeit die Gebilde der Phyllitgruppe, zu denen er auf der Karte alle alten Schiefer bei Smržow, Slatinka und Raubanin stellte, im Allgemeinen für devonisch gehalten haben mag. Allein abgesehen davon, dass hier in der Gegend von Lettowitz diese älteren Schiefer schon vielfach ein mehr krystallinisches Aussehen annehmen als weiter nördlich, und dass sich die Amphibolschiefer am östlichen Ufer der Zwittawa daselbst zumeist nicht unterscheiden von den Amphibolschiefern, welche geradeüber auf dem westlichen Ufer des Flusses auftreten und welche Reuss selbst auf seiner Karte von den Phylliten trennte, muss daran erinnert werden, dass die echten unterdevonischen Gesteine, welche wir anderwärts in Mähren kennen, wenigstens in den meisten Fällen nicht gerade phyllitisch aussehen, sowie dass die Phyllite in mehreren Fällen sicher vom Unterdevon überlagert werden, also älter sind.

Ueber den chloritischen Schiefern folgt sehr bald die Hauptmasse der Eisenerze, welche von einem sehr eisenschüssigen Sandstein mit Concretionen von Brauneisenstein bedeckt werden. Darüber folgt ein grauer Thon, eine schmale Schicht schwarzen Lettens, nochmals grauer Thon und schliesslich oben ein gelber, thoniger Sand.

Schon die ganze Lage der Cenomanpartie von Hawirna, welche sich von der Höhe oberhalb Slatinka gegen das Zwittawathal herabzieht und deren verschiedenartige Liegendgesteine gleichfalls gegen das Zwittawathal zu tiefere hypsometrische Niveaus einnehmen, deutet darauf hin, dass auch hier ähnlich, wie wir das nunmehr schon an den verschiedensten Stellen gesehen haben, die Kreide einem bereits modellirten Relief sich aufgelagert hat, denn die Gestalt der gegen Hawirna zu sich südwärts senkenden Basis des Cenomans wird in keiner Weise durch die ursprüngliche Tektonik dieser Basis verursacht. Nun aber hat der Bergbau an der Hawirna erwiesen, dass auch im Einzelnen die dortigen Cenomanabsätze alte Erosionsfurchen ausfüllen halfen. Ich schliesse das wenigstens aus einigen weiteren Mittheilungen Schwippel's.

Zwischen der „U boru“ genannten Grube und der Grube Nr. 3, welche etwa 150 Klafter von einander entfernt waren, reichten die cretacischen Absätze nämlich plötzlich in so bedeutende Tiefe hinab, dass in etwa 14 Klafter Entfernung von Schacht Nr. 3, wo das Erz beinahe zu Tage trat und die Kreidedecke überhaupt zu geringfügiger Mächtigkeit reducirt war, ein Schacht von 12 Klaftern Tiefe durch die Kreide getrieben werden musste, um die Erze zu erreichen.

In einer noch weiteren Entfernung hat ein Schacht von 20 Klafter Tiefe die Kreide aber noch nicht durchteuft. Höher oben jedoch traten die Erze wieder zu Tage. Es scheint also, dass die Kreide hier sackartig in eine alte Vertiefung eingreift.

Ueber die speciellen Verhältnisse in jenen schon zur Zeit der Schwippe l'schen Beobachtungen eingestürzten Schächten berichtete der Genannte nichts. Er erwähnt nur, dass das Einfallen der Kreideschichten mit dem des Liegenden übereinstimmen soll, ohne jedoch die betreffende Richtung genauer zu nennen. Vielleicht war es die östliche, welche wir am Rande des Zwittawathales kennen gelernt haben, vielleicht aber auch die nördliche, welche ein wenig nördlich von Hawirna, wie wir gleich sehen werden, beobachtet werden kann. oder doch wenigstens vor einer Reihe von Jahren durch Reuss noch beobachtet werden konnte. In keinem dieser Fälle aber könnte an eine wirkliche Concordanz mit dem Liegenden gedacht werden, sondern nur an eine locale Uebereinstimmung.

Aus den obigen Mittheilungen ist bereits hervorgegangen, dass die so vielfach in unserem Cenoman verbreiteten grauen Thone auch bei Hawirna selbst nicht fehlen. Aber auch die Spuren der damit öfter verbundenen Kohle sind gefunden worden, worüber bereits Reuss (l. c. pag. 732) berichtet hat. „In einem tiefen, am Bergabhange herabziehenden Wasserrisse", schreibt derselbe, „beissen die kohlenführenden Schichten mehrfach aus". Dieselben „liegen unter gelbem, thonigem Sande und sandigem Thone mit einzelnen Brocken festen, eisenschüssigen Sandsteins. Sie sind in mehreren seichten Gruben entblösst. In der einen sieht man zu oberst feinen, sehr weichen Sandstein, welcher eine etwa 6 Zoll dicke Schichte grauen Schieferthones umschliesst. Unter dem Sande beisst ein beiläufig einen Fuss starkes Flötz einer sehr unreinen, von Thon- und Sandstreifen durchzogenen und reichlich mit Schwefelkies imprägnirten Kohle aus. Sie zerbröckelt sehr leicht an der Luft, umschliesst kleine Körner des bernsteinartigen Harzes und ist auf den Klüften mit dünnen, sternförmig gruppirten Gypskryställchen besetzt. Sämmtliche Schichten fallen unter beinahe 45° nach Nord. In einer anderen, in etwas höherem Niveau gelegenen Grube bilden lichtgraue, auf den Klüften reichlich mit kleinen Gypskrystallen bestreute Schieferthone die oberen Schichten. Unter ihnen taucht wieder ein etwa 1 Fuss starkes, schwach gegen N geneigtes Flötz von weicher, ganz von Schwefelkies durchdrungener Kohle hervor. Der Schwefelkies liegt aber auch in grösseren Knollen und als Vererzungsmittel fossilen, theilweise verkohlten Holzes darin. Bernsteinkörner selbst bis zur Grösse einer Zuckererbse sind darin keine seltene Erscheinung". An noch einer anderen Stelle fand Reuss den Schieferthon nur von schwarzgrauem, thonigem Sande begleitet, und da die Kohle in dieser Gegend sowohl quantitativ als qualitativ sehr minderwerthig erschien, so stellte er dem Abbau derselben keine günstige Prognose. Das ist wohl auch der Grund, weshalb die Versuchsgruben, von denen er sprach, hier nicht einmal so weit gediehen sind, als bei Uttigsdorf, Engelsruh oder Wisek, wo schliesslich trotz etwas besserer Verhältnisse auch kein bleibender Erfolg erzielt wurde.

Sehr mannigfaltig ist die Zusammensetzung des verhältnismässig kleinen Gebietsstückes zwischen Hawirna, dem Nordende von Lettowitz und Strzebetin.

Zunächst südlich von der bei Hawirna vorbeiführenden Krönauer Strasse verläuft eine flache Terrainvertiefung, welche von Strzebetin herkommt und den Strzebetiner Bach führt. Am unteren Ende dieses Baches, gegen die von Lettowitz kommende Strasse zu, sind augenscheinlich noch Hornblendeschiefer entwickelt, wenn auch gerade keine sehr günstigen Aufschlüsse davon durch den Bach hergestellt werden. Weiter bachaufwärts erscheint, schon besser an den hier höher werdenden Ufern entblösst, eine Bildung, die beim ersten Anblick etwas Befremdliches hat, die sich aber bei näherer Betrachtung als ein überaus zersetzter Gneiss herausstellt. An der oft erdig werdenden, wie verfault ausschauenden Masse, von der man kein halbwegs brauchbares Handstück gewinnen kann, die aber doch zu steilwandiger Uferbildung sich eignet, beobachtet man vielfach eine kleinlöcherige Beschaffenheit. Vermuthlich ist die letztere durch das Auswittern von Krystallen hervorgerufen. Am deutlichsten sind noch stellenweise die Glimmerblättchen des Gneisses erhalten. Am besten sind die Aufschlüsse am südlichen Ufer des Baches, und zwar in der Nähe des Feldweges, der, von Lettowitz kommend, den Bach hier bereits in der Nähe des Dorfes Strzebetin überschreitet. Man erkennt hier noch die steile Schichtenstellung des seltsamen Gebildes. Bei dem erwähnten Wegübergange beginnt aber das Rothliegende, welches man zunächst auf beiden Seiten des Baches wahrnimmt, bis es dann bei Strzebetin selbst und nördlich davon auf das östliche, steilere Ufer beschränkt bleibt [1]).

Nördlich von dieser Gneisspartie, welche wohl mit dem Gneiss, den wir am Travnikbache und dicht im Norden von Lettowitz kennen lernten, im unterirdischen Zusammenhange zu denken ist, findet sich, ähnlich wie dort, ein hellfarbiger Serpentin in der Gegend des Feldweges, der daselbst die Dörfer Hawirna und Strzebetin verbindet. Am besten wird man auf diesen Serpentin aufmerksam zu einer Zeit, in welcher die Feldfrüchte der dortigen Aecker nicht ihr volles Wachsthum erreicht haben oder schon wieder abgeerntet sind. Dann wird man auch inmitten der Felder kleinere Halden von Brocken des Gesteins finden, welche theils aus Lesesteinen zusammengetragen, theils wohl auch die Reste kleinerer Grabungen sind.

Der Feldweg, der von Lettowitz nach Strzebetin führt und der sich am Ausgang des Travniker Baches von der Lettowitz—Brüsauer Strasse abzweigt, um dann an dem bereits erwähnten Punkte den Strzebetiner Bach zu treffen, verläuft, wie demgemäss selbstverständlich ist, auf dem flachen Rücken zwischen den genannten beiden Bächen, wo er vielfach als Hohlweg erscheint. Dadurch wird zunächst (d. h. bald nachdem man von Lettowitz kommend, an diesem Hohlwege hinaufgeht) eine Spur von Rothliegendem unter dem anscheinend nicht sehr mächtigen Löss aufgeschlossen, der hier die Höhe überkleidet. Es ist dies offenbar ein kleiner Denudationsrest, welcher die

---

[1]) Vergl. oben S. [139] dieser Arbeit.

einstige directe Verbindung zwischen dem Rothliegenden westlich von Hawirna und dem bei Lettowitz andeutet.

Bald sieht man dann auch gelbe Sande des Cenomans, wie sie in sehr geringer Mächtigkeit auch schon auf der Südseite der genannten Spur von Rothliegendem aufzutreten scheinen. Dieses Cenoman erstreckt sich dann auch noch etwas über den Punkt hinaus, an welchem ein auf der Höhe nach Travnik führender Weg von dem Wege nach Strzebetin abzweigt. Bald hinter dieser Abzweigung erblickt man nämlich eine alte Halde, die jedenfalls von einem Kohlenschurf herstammt. Man sieht dort verschiedene Gesteine umherliegen, die wir auch sonst in den cenomanen Bildungen unseres Gebietes finden: braune, etwas eisenschüssige Sandsteine, hellfarbige Sandsteine und gelbliche Quarzite, sowie dunklen, kohligen Detritus. Die Kohle dieser Gegend enthielt nach Schwippel übrigens 50% Asche. Doch sind hier auch Eisenerze gefunden worden, welche ähnlich wie die von der Hawirna nach Blansko zur Verhüttung geführt wurden. Wenigstens theilweise liegt diese kleine Cenomanpartie direct auf Gneiss. Etwas östlich davon erscheint dann allerdings das Rothliegende, welches ja, wie wir von früher bereits wissen, südlich vom Dorfe Strzebetin und gegen Travnik zu entwickelt ist. Eine schwache Decke von Höhenlehm, die dem Perm auf diesem Wege stellenweise aufliegt, konnte für die Karte schliesslich vernachlässigt werden.

Wir wenden uns wieder nordwärts.

Dass die Westseite des Strzebetiner Baches zuächst nördlich von Strzebetin von Löss eingenommen wird, ist schon früher angedeutet worden. Hier mag noch beigefügt werden, dass in diesem Löss vor Kurzem Knochenreste gefunden wurden, unter denen sich ein Stück von einem Rennthiergeweih befand. Auch ist zu erwähnen, dass man, wenn man die Wege verfolgt, welche von Strzebetin aus nördlich über die Felder führen, schliesslich Spuren von Geröllen unterhalb des Löss bemerkt. Diese Gerölle dürften aus Conglomeraten des Rothliegenden stammen, welche Formation hier sicher die Unterlage des Diluviums bildet und die schliesslich auch deutlich an die Oberfläche tritt. Bei den Biegungen der Krönauer Strasse haben wir sie ja bereits constatirt. (Vergl. oben Seite [142].)

Freilich tritt das Rothliegende daselbst nur auf eine kurze Strecke an jene Strasse heran. Etwas nördlich von den genannten Biegungen und oberhalb der Localität Dolni Hručov, wo die alte Karte noch permische Bildungen angab, treten wir schon wieder in das Gebiet der Phyllite ein, was sich allerdings nur an den Färbungen der Felder und aus den Lesesteinen der Aecker erschliessen lässt. Gleich anfänglich ist hier übrigens den Phylliten noch ein kleines Serpentinvorkommen untergeordnet, dessen Existenz ich auf der Karte angedeutet habe.

Bis in die Gegend des Strassenwirthshauses von Chlum verläuft die Strasse im Phyllitgebiet; nur westlich und nordwestlich von Nowitschin tritt das Rothliegende wieder auf eine gewisse Strecke an die Strasse heran, und sogar ein wenig westlich über dieselbe hinaus, um sich dann plötzlich östlich gegen Swarow zu wenden. Erst hinter dem erwähnten Strassenwirthshause wird wieder eine kleine, isolirte

Partie von Rothliegendem bemerkt, welche an der Basis des Chlumer Berges herauskommt.

Der Chlumer Berg, auch Vlkov genannt, ist schon bei der alten Aufnahme von Reuss richtig als eine aus cretacischen Gesteinen bestehende Masse angegeben worden, welche getrennt von den anderen Kreideablagerungen des Gebietes, den älteren Bildungen kappenartig aufgesetzt ist. Indessen wurde damals (wenigstens auf der Karte) hier ausschliesslich Pläner angenommen, von welchem (l. c. pag. 714) der Autor auch in seiner Schrift spricht, während ich daselbst eine ausgesprochen cenomane Entwicklung vorfand, welche den Pläner jedenfalls an Ausdehnung übertrifft.

Verfolgt man beispielsweise den Weg, welcher vom Zwittawathal aus zwischen Borova und der Zawadilka auf die Höhe gegen Babolek zu führt, so sieht man nach einiger Zeit Brocken von lichten Sandsteinen und auch von hellen Quarziten des Cenomans auf den Feldern umherliegen. Anfangs zeigen sich diese Brocken noch gemischt mit solchen der hier entwickelten, zumeist amphibolitischen Schiefer. Die Zerstörung des Cenomans ist eben an diesen Stellen nahezu vollendet. Endlich aber beginnen die betreffenden Gesteine eine, wenn auch anfänglich noch dünne Decke über den alten Schiefern zu bilden. Die lichten Sandsteine und Quarzite liegen umher, ohne dass sich Schieferbrocken bemerkbar machen, und die Wege werden immer sandiger, wie man das sonst vielfach im Bereich des Cenomans beobachtet. Auch stellen sich braune, eisenschüssige Sandsteine ein. Erst nördlich vom Dorfe Babolek erhebt sich die Kreide zu einer höheren Kuppe, welche mit dem Vlkov in Verbindung steht.

Am Fusse dieser Erhebung zieht sich das Cenoman von Babolek nach Chlum, und am Wege von Babolek nach dem Strassenwirthshause südlich Chlum trifft man die das Liegende der Kreide bildenden Schiefer der Phyllitgruppe erst dort wieder, wo die oberen Anfänge der Slatinkaschlucht passirt werden müssen.

Hat man die kleine vorerwähnte Partie von Rothliegendem hinter sich, welche sich nördlich von dem Chlumer Strassenwirthshause zwischen den Phyllit und das Cenoman eindrängt, so beobachtet man auf der nunmehr nordöstlich gewendeten und den Chlumer Berg umgehenden Krönauer Strasse beiderseits derselben überall wieder die sandigen Spuren des Cenomans, welche bis zu dem Punkte anhalten, von welchem aus die Strasse nach Umgehung des genannten Berges wieder direct nördlich fortläuft. Begeben wir uns aber von da aus westwärts, um den Nordabfall des Chlumer Berges zu untersuchen, so finden wir dieses Gehänge gegen Raubanin zu ebenfalls mit hellen und bräunlichen Sandsteinen bedeckt, und an einer Stelle, nördlich vom Dolni les, beobachtete ich auch die Spuren von grauen Thonen.

Ebensowenig fehlt das Cenoman auf der Westseite des Chlumer Berges, wenn ich auch dort nicht zu einer ganz sicheren Feststellung der Einzelheiten seiner Verbreitung gelangt bin. Das Rothliegende jedoch, welches die ältere Aufnahme von Reuss auf der Nordseite jenes Berges annahm, konnte ich nicht finden.

Was die älteren Schiefer anlangt, welche sich östlich von Chlum und westlich, bezüglich nördlich der Grenze des Rothliegenden bei Swarov bemerkbar machen, so ist innerhalb derselben eine ziemliche Mannigfaltigkeit zu constatiren, der ich wenigstens theilweise auf der Karte zum Ausdruck verhelfen musste. An dem Wege, der vom Strassenwirthshause bei Chlum nach Swarov führt, sieht man zweimal Gneiss mit östlichem Fallen den Phylliten eingeschaltet. Ich will indessen nicht behaupten, dass diese Einschaltung eine ursprüngliche ist. Spätere Studien werden vielleicht ergeben, dass es sich dabei um das Auftauchen älterer Massen handelt, welches mit Längsverwerfungen zusammenhängt. Nordwestlich von Swarov und südlich von Bezdiesch findet man dann beim Höhenpunkte 518 *m* der Karte abermals gröberen Gneiss, in dessen Nachbarschaft ziemlich viel alter Quarzit entwickelt ist, welcher letztere, nach den umherliegenden Stücken zu urtheilen, deutlich geschichtet erscheint. Dieselbe Beobachtung macht man auf der Nordseite des kleinen Waldes, welcher sich nordwestlich von dem genannten Höhenpunkte befindet. Nirgends aber ist mir, da ich deutliche Aufschlüsse nicht antraf, das Verhältnis des Gneisses zum Quarzit dabei klar geworden, und bin ich auch nicht sicher, die verschiedenen Einzelbeobachtungen hier zutreffend combinirt zu haben. Ich muss mich begnügen, auf diese Dinge aufmerksam zu machen.

Bei Bezdiesch treten wieder andere Einschaltungen im Phyllitgebiete auf, da insbesondere östlich oder südöstlich von diesem Orte theils etwas kalkige, theils gewisse, äusserlich wackenartige Bildungen auftreten, welche letzteren zur Anlage von Schottergruben Veranlassung gegeben haben. Das betreffende Gestein erwies sich im Dünnschliff als eine Art von Amphibolit oder Dioritschiefer, was man ihm makroskopisch nicht wohl ansieht. An einer Stelle sah ich hier ein Streichen in Stunde 3 und ein Einfallen nach NW. Nördlich aber von Bezdiesch, am Wege, der von Korbel Lhota nach dem sogenannten Johannes-Wirthshause führt [1]), wechselt das Streichen zwischen Stunde 11—1 bei sehr steiler Schichtenstellung, und hier wurde eine zwar dünne, aber deutliche Einlagerung von krystallinischem Kalk beobachtet.

Die Gegend zwischen der Zwittawa und dem Thale von Krönau.

Diese in der Hauptsache an ihrer Oberfläche aus Kreidegesteinen zusammengesetzte Gegend bildet eine Art von nach Süden zugespitztem Dreieck, als dessen nördliche Grenze wir eine Linie entsprechend der Kartengrenze des Brüsau-Gewitscher Blattes zwischen Vierzighuben bei Zwittau und Porstendorf bei Mährisch-Trübau annehmen. Im Westen haben wir dann von Vierzighuben über Brüsau bis zur

[1]) Dieser Name ist auf der Karte nicht angegeben. Es handelt sich um das nach Angabe der Karte 527 *m* hoch gelegene, einsame Wirthshaus an der Krönauer Strasse und am Verbindungswege zwischen Raubanin und Korbel Lhota.

Zawadilkamündung den Zwittawafluss, im Osten das Krönauer Thal zwischen Porstendorf und Slatina und im Südosten das Thal der Zawadilka zwischen deren Mündung und ihren Quellschluchten bei Brzezinka als Abgrenzungen zu betrachten, soweit nicht die krystallinischen Westgehänge der Zawadilka schon im vorigen Abschnitt besprochen worden sind [1]).

Wir beginnen die Beschreibung von Süden her, aus der Gegend der Zawadilkamündung. Von hier aus setzen sich die immer noch vorwaltend als dunkelgrüne Amphibolschiefer ausgebildeten älteren Gesteine am östlichen (linken) Zwittawaufer über Skrzip, Rossrain bis in die Gegend von Mährisch-Chrostau fort [2]). Gleich jenseits der Zawadilka, gradeüber von dem dortigen Bahnwärterhause, sieht man diese Schiefer westlich einfallen, während vorher eine südöstliche Neigung derselben constatirbar war. Zwischen Skrzip und Rossrain gibt es dann bessere Aufschlüsse, weil hier das Ufer in einer steilen und kahlen Wand gleichsam amphitheatralisch eine Art Thalerweiterung einfasst. Hier sind ausser den Amphibolschiefern auch Glimmerschiefer ausgebildet und es stellen sich auch Kalkeinschaltungen ein. Die Schiefer sind hier sämmtlich sehr gefältelt und auf den Schichtflächen durch eine feine parallele Riefung ausgezeichnet. Das Einfallen dieser Schichten ist ein östliches.

Gegen Rossrain zu nehmen die Hornblendeschiefer wieder überhand; bei Chrostau-Oelhütten reichen sie ein Stück weit in das dort mündende Seitenthal hinein; dasselbe geschieht in dem Seitenthal, welches nördlich davon, aber noch vor Chrostau von Osten kommt, und dann verschwinden diese Schiefer auf dieser Seite des Zwittawathals unter der Kreidedecke.

Ehe wir uns mit der letzteren beschäftigen, müssen wir noch eines wiederholten, eigenthümlichen Vorkommens von diluvialem Kalktuff gedenken, welches man im Bereich der alten Schiefer antrifft.

Schon an der Basis der vorerwähnten Thalwand zwischen Skrzip und Rossrain fallen Blöcke eines solchen porösen Tuffs auf, die aber nicht von oben herabgefallen sind, sondern den Resten einer an Ort und Stelle gebildeten Ablagerung angehören. Da sich hier an der Wand krystallinische Kalke den Schiefern eingelagert finden, so könnte man glauben, dass diese Kalke in irgend einer Weise das Material zur Bildung des Tuffes geliefert haben. Schwieriger wird die Erklärung bei den Kalktuffen, welche etwas weiter nördlich bei Rossrain selbst im Bereich der Amphibolschiefer sich an Stellen befinden, in deren Nähe ich keinen krystallinischen Kalk gesehen habe.

Eine dieser Stellen liegt dicht bei Rossrain selbst, auf der westlichen (rechten) Seite des Zwittawathales [3]). Der Punkt liegt

---

[1]) Vergl. Seite [141] dieser Abhandlung.

[2]) Ueber die Verhältnisse des anderen Ufers, die vielfach ähnliche sind, wird im folgenden Abschnitt berichtet werden.

[3]) Um diese leicht zu übersehende Stelle besser zu kennzeichnen, will ich erwähnen, dass sie auf der grossen Karte des Militär-geographischen Instituts (Maßstab 1 : 25.000) genau nördlich der Ziffer 4 der dort angegebenen Höhenzahl 354 sich befindet. Streng genommen, gehört die Erwähnung dieser Tuffpartie, weil

dicht am Flusse in der Tiefe des hier nicht sehr breiten Thales. Der Amphibolschiefer tritt theilweise unmittelbar unter dem Tuff hervor, während etwas südlich davon das Ufer des Flusses aus Sand besteht. Diese Partie ist räumlich nicht von ganz unbedeutender Entwicklung, trotzdem man Mühe hat, im Bereich der dortigen Culturparcellen sich von ihrer Ausdehnung zu überzeugen.

Etwas weiter nördlich gegen Chrostau-Oelhütten zu, etliche Schritt nordöstlich von der auf der Karte angegebenen Tuchfabrik, befindet sich dann noch ein kleineres Lager von Kalktuff auf der östlichen Flussseite, über welches die Eisenbahn genau hinwegführt und welches deshalb deutlicher zu sehen ist, als das vorher erwähnte grössere Vorkommen. Auch dieses Lager befindet sich auf dem Hornblendeschiefer und ruht dabei in der Tiefe des Thales nicht sehr hoch über dem Flusse.

Doch will ich nicht unerwähnt lassen, dass nach einer Angabe Schwippel's in seinem früher schon erwähnten, im Lettowitzer Schlosse aufbewahrten Manuscript sich grade unter diesem Kalktuff [1]) ein an Petrefacten reicher Tegel befinden soll. Vielleicht sind spätere Beobachter in diesem Falle glücklicher als ich, der ich von diesem Tegel nichts bemerkt habe. Es wäre die einzige Spur dieser Art im Zwittawathal zwischen Zwittau und Lettowitz, und mehr als eine solche Spur könnte es im Hinblick auf die allenthalben sich verrathende Nähe der Hornblendeschiefer auch nicht sein.

Wenn es keinem Zweifel unterliegt, dass alle diese Tuffe das Product von Quellen sind, so ist es ebenso sicher, dass diese Quellen heute verschwunden sind, weshalb ich glaube, diesen Absätzen bereits ein diluviales Alter zuschreiben zu sollen [2]). Die Erklärung der Kalkzufuhr für diese Bildungen würde sehr gefördert werden, wenn wir recente, noch in der Fortbildung begriffene Tuffe in der Nähe hätten. Dies ist aber, soweit ich die Gegend kenne, nicht der Fall. Wohl kommt am Fusse des aus Pläner bestehenden Reichenauer Berges bei Rehsdorf zwischen Landskron und Mährisch-Trübau ein (übrigens auch nicht recenter) Kalktuff vor, welcher dort nur dem Pläner seine Kalksubstanz verdanken kann. Anderwärts sehen wir aber nicht, dass die Plänerquellen Kalktuff absetzen, und wenn wir bei den Tuffen von Rossrain daran denken wollten, dass der betreffende Kalkgehalt aus der den Hornblendeschiefer überlagernden Kreide stammt, die auf den Höhen seitwärts vom Flusse ansteht, dann müssten wir eine eigen-

selbe bereits westlich der Zwittawa, liegt nicht mehr in diesen Abschnitt unserer Arbeit, doch konnte ich in Rücksicht auf ein gleich zu nennendes analoges Vorkommen auf der anderen Thalseite nicht umhin, schon hier dieses Tuffs zu gedenken.

[1]) Schwippel kannte nur dieses Tuffvorkommen, von dem er sagte, dass die Bahn bei der Rossrainer Walke über einen porösen Kalkstein gehe, in dessen Höhlungen Tropfsteinbildungen vorkämen, die in den Gärten der Umgegend zur Verzierung verwendet würden. Das vorerwähnte grössere Vorkommen desselben Gesteins war der Beobachtung des Genannten entgangen. Vergl. übrigens auch den Abdruck des genannten Schwippel'schen Aufsatzes in Abhandl. d. naturf. Vereins. Brünn 1862, pag. 44.

[2]) Schwippel meinte sogar, dass der bewusste „poröse Kalkstein" dem Tertiär angehöre, zu welcher Ansicht er wohl durch die Nachbarschaft des von ihm beobachteten Tegels geführt wurde.

thümliche Zerklüftung des Schiefers voraussetzen, der doch sonst, wie sich aus den Verhältnissen der Quellen dieses Gebietes ergibt, das Wasser der Kreide an seiner oberen Grenze allenthalben zurückhält. Ich lasse also die Frage nach der Herkunft jener Kalktuffe vorläufig noch offen.

Jenen Kreidebildungen auf der Höhe über dem Zwittawathal müssen wir aber jetzt, soweit die östliche Seite des letzteren in Betracht kommt, noch einen Blick zuwerfen. Dieselben beginnen, wie nicht überraschen kann, mit cenomanen Ablagerungen, welche indessen nicht an jeder Stelle sichtbar werden.

Die ersten Plänerkuppen über den Schiefern zeigen sich nordöstlich von Skrzip. Besteigt man dieselben vom Zawadilkathal her, so wird allerdings das Cenoman unter denselben angetroffen, wie schon Reuss (l. c. pag. 720) bemerkte. Man sieht „feinkörnige, theilweise eisenschüssige Sandsteine mit Spuren schwarzen Schieferthones", darüber kommt dann ein „sandiger, gelblicher Pläner, der höher oben an Kalkgehalt zunimmt, dichter, thoniger wird und einen dünnplattigen, dunkelaschgrauen Plänerkalk darstellt. Dieser wird auf der Höhe endlich von einem gelblich-weissen, sehr thonigen und weichen Plänergestein überlagert".

Zwischen Skrzip und Rossrain ist mir aber die Beobachtung der cenomanen Sandsteine über den älteren Schiefern nicht gelungen, obschon ich nicht ausschliessen will, dass dergleichen bei etwas aufmerksamerer Begehung daselbst noch gefunden werden, denn bei Chrostau-Oelhütten ist, obschon in geringer Mächtigkeit, der untere sandige Quader sicher wieder vorhanden und es wird sein dortiges Auftreten, wie vielfach an den Stellen, wo er unter mächtigen Plänerschichten liegt, durch das Hervortreten von Quellen bezeichnet. Andererseits aber fehlt er ganz sicher nördlich davon, denn neben der Brüsauer Strasse sieht man haarscharf die Grenze zwischen den dort auf ein schmales Band am Berggehänge reducirten Amphibolschiefern und dem unmittelbar darüber folgenden Pläner.

Bei dem Thälchen, welches dann gradeüber von Pulpecen, im südlichsten Theile von Mährisch-Chrostau von Osten her in die Zwittawa mündet, stehen noch beiderseits der Thaleinmündung die Amphibolschiefer an. Es ist das beinahe der nördlichste Punkt ihres deutlichen Vorkommens auf dieser Seite der Zwittawa. Hier scheinen auch die cenomanen Schichten wieder da zu sein, aber nördlich davon bei Mährisch-Chrostau selbst wird fast bis in die Gegend der dortigen Seidenfabrik hin das östliche Ufer des genannten Flusses nur von Pläner gebildet, während auf der gegenüberliegenden Seite des Flusses, wie hier vorgreifend erwähnt werden muss, die alten Schiefer auftreten, welche dort weiter nach Norden sichtbar bleiben, als am östlichen Thalgehänge. Nur an einer Stelle, nämlich dicht unterhalb der Seidenfabrik und eine Strecke lang an der dort vorüberführenden Bahn kommen, wenngleich in räumlich beschränkter Weise, die Hornblendeschiefer nicht allein im Flussbett selbst, sondern auch in nächster Nähe seines östlichen Ufers nochmals zum Vorschein. Auch das Cenoman fehlt hier nicht ganz, und wenn es nicht überall sichtbar wird, so mag das in dem Umstande begründet sein, dass an der

Stelle seines Auftretens sich Anlagen von Gebäuden oder Wegen befinden. Dass es weiter gebirgswärts unter dem Pläner selbst aber jedenfalls vorkommt, dafür gibt es verschiedene Anzeichen.

Vor Allem mag dabei der Verhältnisse im Chrostauer Bach gedacht werden, welcher im Norden von Mährisch-Chrostau, in der Nähe der auf der Karte als Seidenfabrik bezeichneten Anlage, in die Zwittawa mündet. Geht man nämlich diesen Bach ein Stück aufwärts, so sieht man sich zwar vom Pläner umgeben, der auch beiderseits in den Kuppen des Grundberges und des Fiebigberges in bedeutender Mächtigkeit ansteigt, allein durch bergbauliche Thätigkeit ist hier in neuerer Zeit die Unterlage dieses Pläners als dem Cenoman angehörig ermittelt worden. Durch zwei Bohrungen in der Tiefe von 36 bezüglich 42 Meter wurden hier noch vor dem Beginn des Waldes die Sande des unteren Quaders angetroffen und in einer dieser Bohrungen auch Kohlenspuren. Daraufhin hat man auf der westlichen Thalseite bei der ersten Baumgruppe vor Beginn des Waldes einen Schacht abgeteuft, welcher nach 10 *m* Tiefe den Pläner durchstossen und darunter den cenomanen Sand erreicht hatte. Der letztere zeigte sich stark wasserhältig. Kohle oder Thon waren indessen zur Zeit meiner Anwesenheit daselbst, im Sommer 1890, noch nicht gefunden worden und es ist mir auch nicht bekannt, ob dies seither geschehen ist. Immerhin habe ich mir erlaubt, die Anwesenheit des Cenomans in jener Gegend auf der Karte zu markiren und in diesem Falle (mag man das auch etwas inconsequent finden) die Anwesenheit der ohnehin in diesem Thal nicht mächtigen Plänerdecke für eine kleine Strecke zu vernachlässigen. In dem oberen Theile des Thales, im sogenannten Fürstenwalde, wo der Pläner zweifellos mächtiger wird, konnte das natürlich nicht mehr geschehen.

Wir schreiten jetzt zur Betrachtung des Ostrandes der in diesem Capitel darzustellenden Gebirgsmasse, soweit nicht schon vorgreifend für die Gegend von Smrzov, Deschna und Brzezinka von diesem Rande die Rede war.

Während in der Nachbarschaft der letztgenannten Localitäten die Kreideformation auf alten Schiefern aufruht, haben wir weiter im Norden, das heisst in jener schwach hügeligen, durch Auswaschung entstandenen Terrain-Depression, die wir als das Krönauer Thal bezeichnet haben, von Slatina angefangen das Rothliegende als das unmittelbare Liegende jener Kreideschichten anzuführen.

Die Verbreitung dieses Rothliegenden in seinen Ausbissen bis in's Einzelne zu verfolgen, würde ermüdend und im Hinblick auf die Karte auch überflüssig sein. Es genügt zu sagen, dass dasselbe bei Briesen, Schneckendorf, Krönau, Langenlultsch, im Westen von Uttigsdorf und bei Porstendorf allenthalben vorkommt und dass es dabei nur stellenweise durch diluviale Bildungen, insbesondere durch Löss verdeckt wird. Jedenfalls ist diese Bedeckung viel weniger zusammenhängend, als dies die ältere Karte angab, und hauptsächlich sind es zahlreiche kleine, von Westen kommende, flache Thalmulden, welche das Auftreten jener permischen Schichten der Betrachtung zugänglich machen.

Dabei stellt sich in mehreren Fällen das allerdings nicht ganz durchgreifende Verhältniss ein, dass das Nordgehänge dieser Furchen

(resp. die Südseite der entsprechenden Hügel) eine grössere Lössbedeckung aufweist als das Südgehänge, wo die rothen Schichten mehr zum Vorschein kommen. Doch sind diese Schichten vielfach auch auf den Höhenrücken zwischen den Furchen kenntlich, wenn sie sich dabei auch nur durch die Färbung der Aecker verrathen.

Ihrer Zusammensetzung nach bestehen dieselben in dieser Gegend vorwaltend aus Sandsteinen und Conglomeraten. Zu den letzteren gehören die von Reuss (l. c. pag. 671) näher beschriebenen Quarzconglomerate, welche zwischen Briesen und Schneckendorf westlich von der Strasse anstehen und daselbst ein flaches Ostfallen bekunden.

Abgesehen von dem Löss, wird das Rothliegende stellenweise auch noch von einem etwas tieferen Gliede des Diluviums, nämlich von Schotter bedeckt. Ich fand eine derartige Partie südwestlich von Uttigsdorf an dem Wege, der vom Nordende von Langenlultsch gegen den sogenannten Schäfergrund hinführt, und eine andere auf der Südseite des östlichen Theiles von Porstendorf. Desgleichen liegt nördlich von letzterem Dorfe am Feldwege nach Mährisch-Trübau (bezüglich nach der Vorstadt Neustift) ein wenig Schotter, und es ist nicht ausgeschlossen, dass unter dem Löss auch noch anderwärts Ueberreste dieses alten Flussgebildes, z. B. bei Grabungen auf Ziegellehm oder bei ähnlichen Gelegenheiten entdeckt werden.

Nördlich von Uttigsdorf gegen Mährisch-Trübau zu beginnen auch Neogenbildungen in der Krönauer Thaldepression aufzutreten. Es ist wenigstens gemäss der Terrainfiguration alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass diese bei Mährisch-Trübau selbst zur Evidenz in Form von miocänen Tegeln nachgewiesenen Bildungen sich bis in die von dem Uttigsdorfer Bache durchzogene Niederung erstrecken. Ausserdem aber ist der betreffende Tegel auch thatsächlich sichtbar an dem Wege, der von der Mährisch-Trübauer Vorstadt Neustift über die flache Anhöhe westlich der Krönauer Strasse direct gegen die Kirche von Porstendorf führt. Genauer gesagt, befinden sich diese Tegelausbisse in der Nähe der seichten Niederung, durch welche jene Anhöhe in der Mitte des Weges gegliedert wird, und zwar am Südgehänge des betreffenden Terrainbuckels, unweit eines einsamen Häuschens. Auf derselben Seite jenes Buckels kommt ausser dem Tegel auch etwas Rothliegendes zum Vorschein.

Diese Stelle ist, obschon die Aufschlüsse hier äusserst unscheinbare sind, einer der am längsten bekannten Fundorte von Tertiärversteinerungen im nördlichen Mähren. Von hier erhielt nämlich Moritz Hoernes durch den Gymnasialprofessor Klug eine Reihe von Fossilien zugesendet, über welche der Erstgenannte im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt 1853 (pag. 188) Mittheilung und dabei die folgenden Arten namhaft machte: *Conus ventricosus Bronn, C. Dujardini Desh., Ancillaria glandiformis Lam., Mitra fusiformis Brocc., M. goniophora Bell., Columbella curta Bell., Col. semicaudata Bon., Buccinum costulatum Brocc., B. reticulatum Linn., B. mutabile Linn., B. polygonum Brocc., Chenopus pes pelecani Phil., Murex sublavatus Bast., M. striaeformis Mich., M. vindobonensis Hörn., Fusus corneus Phil., F. Sandleri Partsch, Fasciolaria polonica Pusch, Cancellaria cancellata Lam., Pleurotoma asperulata Lam. var., Pl. Jouanetti Desm., Pl*

sigmoidea Bronn, Turritella Archimedis Brogn., Cerithium minutum Serres, C. Bronni Partsch, C. gibbosum Eichw., Natica millepunctata Lam., Natica labellata Grat., Melania distorta Defr., Fissurella italica Defr., Crassatella dissita Eichw., Corbula revoluta Brocc., Lucina lactea Lam., L. columbella Lam., L. radula Lam., L. squamosa Lam., L. dentata Bast., Astarte suborbicularis Münster, Venus multilamella Lam., V. Brogniarti Payr., Venericardia intermedia Brocc., Cardita trapezia Brug., Arca pectinata Brocc., A. diluvii Lam., Pectunculus pulvinatus Brong., Nucula margaritacea Linn., Chama echinulata Lam., Pecten squamulosus Desh., Cladocora conferta Reuss, Astraea crenulata Goldf., Serpula lumbricalis Brocc.

Reuss, der diesen Fundort besuchte (l. c. pag. 747 u. 748), fand die Grube, aus welcher man jene Versteinerungen zu Tage gefördert hatte, bereits wieder ganz verschüttet und konnte nur noch eine ganz kleine Nachlese halten, bei der er ausser einigen der schon aufgeführten noch folgende Arten fand: *Cerithium pictum Bast., Paracycathus velatus Reuss, P. firmus Reuss, Balanophyllia varians Reuss,* nebst einigen Austernschalen. Ausserdem erhielt er durch Herrn Poppelack noch *Cladocora conferta Reuss, Astraea Ellisana Defr., A. prominula Reuss, Paracyathus cupula Reuss.* Durch Schlämmen des Tegels erhielt er die Entomostraceen *Cythere asperrima Rss.* und *Cytheridea Mülleri Bosqu.*, sowie die folgenden Foraminiferen: *Nodosaria venusta Rss., N. sp. ind., Dentalina inornata d'Orb., Marginulina inflata Rss., M. pedum d'Orb., Robulina calcar d'Orb., R. similis d'Orb., R. polyphragma Rss., R. inornata d'Orb., R. intermedia d'Orb., R. simplex d'Orb., Nonionina bulloides d'Orb., N. Soldanii d'Orb., N. Bouéana d'Orb., Polystomella crispa Lam., Rotalia Haueri d'Orb., R. Partschiana d'Orb., R. Dutemplei d'Orb., R. Haidingeri d'Orb., R. Ungeriana d'Orb., R. cryptomphala Rss., Rosalina viennensis d'Orb., R. granifera Rss., R. complanata d'Orb., Globigerina trilobata Rss., G. diplostoma Rss., Gaudryina deformis Rss., Uvigerina fimbriata Rss., U. semiornata d'Orb., Bulimina ventricosa Rss., B. aculeata Cžjž., Pyrulina gutta d'Orb., Guttulina austriaca d'Orb., Textularia carinata d'Orb., Bolivina antiqua d'Orb., Sphaeroidina austriaca d'Orb.*

Der Tegel dieser Localität wechselt mit dünnen Schichten lockeren Sandes und wird, wie Reuss beobachtete, von einer wenig mächtigen Lage gelben Sandes bedeckt, über welchem endlich Gerölle von sandigem Pläner lagert. Das letztere wird übrigens, wie ich hinzufügen will, sehr bald von Löss bedeckt, und es liegt also nicht blos an dem von Reuss beklagten Vorhandensein der Feldculturen, dass man von den bewussten Tertiärschichten heute so wenig Deutliches sieht.

Geht man nun vom Krönauer Thal aus nach Westen auf die Höhe des Kreideplateaus, dessen oberer Rand sich in nordsüdlicher Richtung vom Schönhengst über den Vogelberg nach der Qualka fort-erstreckt, so gewahrt man an der Basis der Plänerkuppen und über dem Rothliegenden hier überall in zweifelloser Deutlichkeit die cenomanen Schichten.

Am Wege von Briesen über den Hutberg nach der Qualka hat man die Grenze des Rothliegenden etwas unterhalb eines an diesem

Wege stehenden Kreuzes erreicht und trifft auf die hellen Sande des unteren Quaders, welche sich durch ihre Färbung auch auf den Feldern scharf von dem permischen Gebiet abheben. Doch ist die betreffende Zone hier nicht sehr breit und ehe man noch die Höhe des Hutberges erreicht hat, findet man die tiefsten Schichten des kalkhältigen Pläners durch einen Steinbruch am Gehänge entblösst. Ausgedehnter entwickeln sich die cenomanen Sande in der Schlucht zwischen dem Hutberg und dem Köndlberg, sodann weiter nördlich in dem Einschnitte, der zwischen den Plänerkuppen des Köndlberges und des Kohlberges den Plateaurand unterbricht, sowie noch weiter nördlich in der Umgebung von Johnsdorf.

Dies ist ein industriell wichtiges, wenn auch leider noch keineswegs zu seiner vollen Bedeutung gelangtes Gebiet, denn hier bei Briesen und Johnsdorf finden sich im Cenoman wohl die reinsten und werthvollsten Einlagerungen von feuerfestem Thon, welche wir in der ganzen, diesmal zur Darstellung gelangenden Gegend kennen.

Die wichtigsten Grubenfelder liegen, genauer gesagt, zwischen Briesen und Johnsdorf, wo auch schwache Kohlenflötze vorhanden sind, die aber im Vergleich zu dem Thon gänzlich belanglos erscheinen. Der letztere liegt daselbst zwischen zwei derartigen Kohlenflötzchen und scheint selber über einen Meter mächtig zu werden. Vier Fuss Mächtigkeit dürften nur die stärksten Partien erreichen. Auch nördlich von Johnsdorf trifft man noch Kohlen- und Thongruben.

Auch in diesem Falle liegen, ähnlich wie dies früher für den Thon von Opatowitz und Pamietitz erwähnt wurde, Analysen des Thones von Dr. Hecht vor, welche nebst den betreffenden technischen Proben [1]) in der chemisch-technischen Versuchsanstalt der königlichen Porzellan-Manufactur in Berlin durchgeführt wurden. Speciell der Thon von Briesen wurde von dem Genannten schon im Jahre 1888 untersucht [2]). Danach ergab die rationelle (d. h. auf Grund der Umrechnung der bezüglich der einzelnen Substanzen gewonnenen Ergebnisse vorgenommene) Analyse, dass in diesem Thon 99·67 Procent Thonsubstanz und nur 0·33 Procent Feldspathreste vorhanden sind. Eine andere Probe ergab 99·07 Procent Thonsubstanz, 0·32 Procent Quarz und 0·61 Procent Feldspathreste, welche Resultate mit einer im Jahre 1886 von Dr. Bischof in Wiesbaden vorgenommenen Untersuchung bestens übereinstimmten. Die fast absolute Reinheit des Materials, die verschwindend geringe Menge von Quarz und Feldspathsubstanz und demnach das fast gänzliche Fehlen der Flussmittel liessen den Briesener Thon als einen hoch feuerfesten erscheinen und veranlassten Hecht zu der Erklärung, dass im Laufe der Jahre ein solches Material an der oben genannten Untersuchungsanstalt vorher noch gar nicht zur Untersuchung gelangt sei.

---

[1]) Zur Bestimmung der Feuerfestigkeit der Thone wurden, wie Dr. Hecht angibt, Durchschnittsproben zu kleinen Tetraëdern von 2·5 *cm* Höhe und 1 *cm* Seitenlänge des unteren gleichseitigen Dreiecks nach Art der Seger'schen Brennkegel geformt und mit diesen im Devillé'schen Gebläseofen bezüglich ihrer Schmelzerscheinungen verglichen.

[2]) Thonindustrie-Zeitung. Berlin 1888, Nr. 22.

Ganz analog zeigte sich in allen seinen Eigenschaften ein Thon von Johnsdorf [1]), bei dem die rationelle Analyse die folgenden Daten ergab: Thonsubstanz 99·42, Quarz 0·34, Feldspath 0·24.

Es mag nun von Interesse sein, auf die Ausführungen eines bewährten Hüttenmannes aufmerksam zu machen, welcher Gelegenheit hatte, die Erfahrungen, die man mit verschiedenen Thonsorten in der Praxis machte, zu vergleichen. In seiner Abhandlung über die Retorten der oberschlesischen und rheinisch-westphälischen Zinkhütten [2]) und schon früher in einem Aufsatze über die Masse der oberschlesischen Zinkmuffeln [3]) stellt Hüttenmeister Dr. Steger den Thon von Briesen als ein geradezu ausgezeichnetes Material für die Herstellung feuerfester Retorten dar, wie solche z. B. für die Zinkproduction erforderlich sind. Er legt in der letzterwähnten Arbeit die Vortheile dar, welche aus der Schwerschmelzbarkeit von Zinkmuffeln erwachsen, wenn dieselben einer möglichst hohen Erhitzung ausgesetzt werden können, weil damit eine vollständige Ausnützung des Brennstoffes, ebenso wie die möglichst vollständige Gewinnung des Zinks ermöglicht wird, und er zeigt, dass bei verschiedenen der bis dahin zur Herstellung der Muffeln verwendeten Thonsorten wegen ihres geringen Grades von Feuerbeständigkeit dieses Ziel nicht erreichbar gewesen ist. Mit Zuhilfenahme des Briesener Thones aber, so urtheilt Steger, könne man diesem Ziele sehr nahe kommen. In seiner anderen Abhandlung heisst es dann, in der Keramik gelte der Satz, dass das normale Thonerdesilikat die höchste Feuerfestigkeit aufweise und gemäss den oben mitgetheilten Analysen, zu deren Vergleich man in der Abhandlung Steger's selbst noch zwei weitere Analysenergebnisse heranziehen kann (l. c. S. 2 [4]), zeigt sich speciell der Briesener Thon mit seinem 99 Procent meist übersteigenden Thongehalt jenem Ideal von chemischer Seite sehr nahe kommend. Der Feuerfestigkeitsquotient des echten Briesener Thones ist 60 Procent [5]). Derselbe schmilzt bei dem Seger'schen Kegel 35 „und wird dadurch von keinem anderen Thone an Güte übertroffen. Nur die hochfeuerfesten Thonschiefer von Neurode, Altwasser, Saarbrücken und Rakonitz“, so fährt Steger fort, „und einige geschlämmte Kaoline stehen höher, sind aber dafür gar nicht (wie die Schiefer) oder nur wenig (wie die Kaoline) plastisch“. In jedem Falle werden diese Briesener Thone über die von Saarau und von Striegau in Schlesien und wohl erst recht über die jurassischen Thone der Krakauer Gegend gestellt. Auffällig bleibt dabei nur, dass der Saarauer Thon, welcher nach Steger dem

[1]) Dieselbe Zeitung. 1891, Nr. 25, S. 503.

[2]) Zeitschrift für das Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preussischen Staate. Berlin 1896. Abhandl. S. 1.

[3]) Jahrgang 1888 der Zeitschrift Eisen und Metall Nr. 5 u. 6, wiederabgedruckt in der Zeitschr. d. oberschlesischen berg- und hüttenmännischen Vereines, Kattowitz 1888, S. 133.

[4]) Dieselben wurden im Laboratorium der Paulshütte zu Schoppinitz in Oberschlesien ausgeführt.

[5]) Vergl. hierzu die von Carl Bischof aufgestellten Normen (Die feuerfesten Thone, Leipzig 1876, pag. 46). Die Procente, um die es sich hier handelt, sind keine chemischen und beziehen sich nicht direct auf die Zusammensetzung der Thone, sondern sie entsprechen einer Art Scala, welche für die verschiedenen Grade der Feuerbeständigkeit aufgestellt wurde.

Briesener „an Feuer- und Schlackenfestigkeit beträchtlich nachsteht", von C. Bischof zu der ersten Classe seiner in sieben Classen eingetheilten „Normalthone" gerechnet wird, während die Briesener, bezüglich die beste Qualität der Johnsdorfer Thone von demselben Autor etwas tiefer eingereiht wurden [1]). Doch mag das daran liegen, dass hierbei nur auf die allererste Qualität des Saarauer Thones Rücksicht genommen wurde, welche augenscheinlich bei der Verwendung keine ausschlaggebende Rolle spielt.

Auch scheint es, dass es in der Praxis nicht gleichgiltig ist, unter welchen Umständen man sich eines Thones bedient, so dass das Urtheil über denselben leicht von gewissen Umständen beeinflusst werden kann, denen man unter anderen Verhältnissen kein Gewicht beizulegen hat. Das gilt speciell für den Briesener Thon, welcher, wie Steger (l. c. pag. 3) angibt, steinhart in den Handel kommt und vor seiner Verwendung nicht allein sehr fein gemahlen werden muss, sondern bei dem es auch noch nöthig wird, die aus ihm erzeugte Masse ihres völligen Aufschlusses wegen einige Monate lang liegen und „faulen" zu lassen. „So zubereitet gibt er aber eine Masse ersten Ranges."

Jedenfalls stellen die feuerfesten Thone unseres Gebietes, die wir nunmehr schon an verschiedenen Punkten anzutreffen Gelegenheit hatten, und unter diesen vor Allem die Thone von Briesen, eines der wichtigsten Naturproducte dar, welche in diesem Gebiete überhaupt zur Ausbeutung gelangen können; umsomehr ist es zu bedauern, dass deren Verwerthung noch nicht so gross ist, wie sie vielleicht sein könnte. So geschätzt nämlich auch der Briesener Thon in Oberschlesien sein mag, so vermag derselbe doch noch immer nicht mit den anderen, dort in Verwendung stehenden, zum Theil weniger werthvollen Thonen erfolgreich zu concurriren.

Nach Erkundigungen, die ich an vertrauenswürdiger Stelle eingezogen habe und gemäss den darüber vom oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Verein angestellten Erhebungen betrug in den letzten Jahren der Verbrauch an feuerfesten Thonen bei den oberschlesischen Zinkhütten jährlich im Durchschnitt etwa 30.000 Tonnen. Dazu kommt noch der entsprechende Verbrauch der Eisenhütten und der Chamotte-Fabriken, der wahrscheinlich auf das Fünffache der erstgenannten Zahl angenommen werden kann, was zusammen einen Verbrauch von 180.000 Tonnen jährlich ergeben würde. Nimmt man nun auch an, dass man bei den letztgenannten Productionszweigen sich theilweise auch mit Thonen von etwas geringerer Qualität im Nothfall begnügen kann, dass demnach ein völliges Verdrängen der bisher in Oberschlesien in Verwendung stehenden feuerfesten Thone durch das mährische Product nicht zu erwarten ist, so bleibt es doch auffallend, dass der Gesammtimport von Thonen, die aus der Gegend von Briesen und Opatowitz stammen, nach Oberschlesien selbst in den letzten Jahren nicht mehr als etwa 4000 Tonnen jährlich betragen zu haben scheint.

Die Frachtkosten des betreffenden Materials liefern dafür die einzige Erklärung. Für 100 Kilogramm stellt sich die Fracht des

[1]) Die feuerfesten Thone. Leipzig 1876, pag. 47.

Thones von Briesen bis zur Station Morgenroth in Oberschlesien auf 1·47 Mark, wovon allein auf die Vorfracht bis zur Bahn 0·50 Mark entfallen. Um diesen letzteren Betrag von 0·50 Mark kann man aber einen Metercenter Thon von Mirow bei Krakau (Vorfracht inbegriffen) bis zu derselben oberschlesischen Station transportiren, für den Thon von Saarau stellt sich der bezügliche Preis auf 0·61 Mark, für den von Striegau auf 0·59 Mark und für einen Thon aus Ruppersdorf gar nur auf 0·44 Mark [1]).

Ein Aufschwung der Thongewinnung in diesen Theilen Mährens könnte also wohl nur erfolgen, wenn für den Bahntransport des Thones billigere Frachtsätze bewilligt würden. Das würde der Verwendung dieses Thones übrigens nicht blos in den Zinkrevieren Oberschlesiens, sondern auch anderwärts zu Gute kommen. Für solche Localitäten indessen, wie Briesen und Johnsdorf, welche heute keine Bahnstation in der Nähe besitzen (der nächste Bahnhof ist Gewitsch und die demnächst in Betracht kommende Station ist Mähr.-Trübau), stellen sich noch besondere Schwierigkeiten ein, weil die Vorfracht das zu liefernde Material an der Gebrauchsstelle wesentlich vertheuert. Aehnliches gilt auch für das früher bereits erwähnte Korbel Lhota.

Bei billigerer Fracht würden übrigens nicht blos die besten Thone des Gebietes, wie diejenigen von Briesen, mit anderen feuerfesten Materialien in Concurrenz treten können, sondern auch die etwas minderwerthigen Materialien würden sich leichter Absatz verschaffen können, so dass der Thonbergbau an manchem Punkte, wo er versucht, aber nicht fortgesetzt wurde, wieder aufleben könnte.

Ganz gleichmässig in der Qualität sind ja leider diese cenomanen Thone nicht überall, wenn man nämlich das ganze weite Gebiet in Betracht zieht, in welchem dieselben zwischen Boskowitz, Lettowitz, Gewitsch, Mähr.-Trübau und darüber hinaus vorkommen. Das gilt ja schon für die Thone von Johnsdorf, wo nach C. Bischof (l. c. pag. 54) neben den 50 bis 60percentigen Thonen der Charlottengrube, die nur 20percentigen der Annengrube auftreten, deren Werth den der feuerfesten Thone von Mirow in Galizien nicht übersteigt.

Nach dieser Abschweifung, welche mir im Interesse des Gegenstandes geboten schien, nehmen wir die Beschreibung der Gegend wieder auf.

Das hauptsächlich aus sandigen Bildungen bestehende Cenoman zieht sich nun nördlich von Johnsdorf an dem bewaldeten und gerade in seinen unteren, von der genannten Schichtgruppe gebildeten Theilen zumeist schlecht aufgeschlossenen Steilabfall des Kreide-Plateaus weiter zum Hornberge, welcher einen Vorsprung dieses Plateaus nach Osten darstellt. Am Südabfall dieses Berges, unter der sogenannten Hornwand, sieht man wieder die Spuren eines Bergbaues, der hier auf Kohle getrieben wurde.

Zur Zeit von Reuss war dieser Bergbau zwar auch schon grossentheils verfallen, aber doch durch neuere Arbeiten theilweise

[1]) Allen diesen Angaben mit Einschluss der vorangehenden Mittheilungen über den Verbrauch an feuerfestem Material sind die Verhältnisse des Jahres 1897 zu Grunde gelegt. Ob sich in neuester Zeit hierin etwas geändert hat, ist mir nicht bekannt.

wieder zugänglich gemacht worden. Es war ein drei Fuss mächtiges Kohlenflötz angetroffen worden, welches im Hangenden wie im Liegenden von einer dünnen Lage schwarzgrauer Schieferthone begleitet war und mit 10—15 Grad westlich einfiel. Ueber und unter dieser Schichte kam feinkörniger Sandstein vor. An einer Stelle senkte sich das Flötz plötzlich fast senkrecht in die Tiefe. Es scheint also dort im kleinen Maßstabe etwas wie eine Flexur vorgekommen zu sein.

Der Zudrang von Wasser machte sich sehr bemerklich und hat offenbar auch den weiteren Abbau verhindert. Das ist überhaupt ein Umstand, welcher für alle bergbaulichen Unternehmungen an diesem Gebirgsrande sich unliebsam bemerkbar macht. Nicht allein, dass die cenomanen Schichten an und für sich stark wasserführend sind, ist störend, hier kommt noch allenthalben die westliche Neigung der Schichten gegen das Gebirgsinnere dazu, wodurch eine natürliche Entwässerung der dem Verlauf der Flötze folgenden Stollen durch die letzteren selbst unmöglich wird. Um aber das Wasser durch andere Anlagen, sei es durch Maschinen oder sei es durch die Herstellung von Erbstollen zu bewältigen, dazu bedürfte es grösserer Mittel, als der Ertrag sehr bescheidener Kohlengruben zu liefern im Stande ist. Einen solchen Ertrag können höchstens reichliche Lager der feuerfesten Thone gewähren.

Die genannten Kohlen, welche keine wesentlich andere Beschaffenheit hatten, als diejenige von Uttigsdorf, finden sich nun auch auf der Nordseite des Hornberges im Quellgebiet des Porstendorfer Baches, welcher dort mit dem Namen Silberwasser belegt wird.

Hat man, von Mähr.-Trübau kommend, das langgestreckte Porstendorf passirt, so befindet man sich noch eine weite Strecke hinter dem Jägerhause, welches am Westende des Dorfes liegt, im Bereiche des Rothliegenden, welches auch noch die unteren Partien des waldbedeckten Gebirgsabhanges bildet, wenn auch der von den Gehängen herabgekommene Kreideschutt bisweilen den permischen Untergrund derart verhüllt, dass man versucht sein könnte, die Grenze zwischen Perm und Kreide hypsometrisch tiefer anzunehmen, als dies der Wirklichkeit entspricht. Endlich aber trifft man doch das Cenoman, welches hier nur eine geringe westliche Neigung besitzt und stellenweise fast horizontal geschichtet erscheint. Es besteht vorwiegend aus Sandsteinen, welche an dem Plateaurand sehr hoch hinaufgehen. Auch der fast horizontal geschichtete Pläner, welcher dann auf der Höhe lagert und der auch die Kuppe des Hornberges bildet, ist in diesem Falle noch überaus sandig und quarzreich.

Die cenomanen Sandsteine sind in dieser Gegend stellenweise eisenschüssig, weshalb hier sogar einmal ein Abbau schlechter Eisenerze stattfand. Damit steht auch das Vorkommen einer Eisenquelle im Zusammenhange, welche nicht weit von der Quelle des eigentlichen Silberwassers hervortritt. Die letztere liefert aber ein wegen seiner Reinheit und Frische in der ganzen Gegend sehr berühmtes Wasser in reichlicher Menge.

Etwas unterhalb der Silberwasserquelle befanden sich, wie man aus alten Halden ersieht, die Kohlenschürfe. Die Kohle dieser Gegend enthält Schwefelkiese und kleine Partikeln von Bernstein, welche

Mineralien man aber häufiger bei der früher erwähnten Grube südlich vom Hornberge findet. Dagegen sah ich hier beim Silberwasser nicht selten Gypskrystalle in der Kohle.

Der Wasserreichthum, durch den sich das Cenoman in der Silberwasserschlucht auszeichnet, geht dieser Formation auch weiter nördlich noch nicht verloren. An dem Wege, den man hinter dem Jägerhause von Porstendorf nach der Ortschaft Schönhengst einschlagen kann, trifft man in einer Schlucht, die sich östlich unterhalb von dieser Ortschaft, aber noch südlich von der dortigen Kaiserstrasse hinabzieht, wiederum eine sehr schöne Quelle reinsten Wassers und ich fand daselbst mitten im Walde ein primitives hölzernes Badehaus errichtet. Eine andere Quelle liegt in derselben Schlucht weiter oben in der Nähe der Formationsgrenze zwischen dem Cenoman und dem Pläner, welcher die Höhe von Schönhengst einnimmt und der dort nördlich von der Ortschaft in Steinbrüchen abgebaut wird. Da die letzteren bereits ausserhalb des Bereiches des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch liegen, was auch für die Kaiserstrasse gilt, die dort von Mährisch-Trübau nach Zwittau führt, so braucht vorläufig auf eine Schilderung der in jener Gegend zu machenden Beobachtungen nicht weiter eingegangen zu werden [1]).

Der Pläner reicht auch am Schönhengst nirgends tief am Steilrande hinab, ebenso wenig wie weiter südlich am Schlegelberge und am Hornberge. Während er auf der Höhe des letzteren sandiger wurde als am Schönhengst, ist er noch weiter südlich am Marienbilde (in der Nähe des Weges, der vom Nordende von Pohler nach dem Ostende von Porstendorf führt) wieder typischer entwickelt. Seine annähernd horizontal geschichteten, das heisst nur schwach gegen Westen fallenden, vielfach zerklüfteten Bänke bilden dort einen kleinen Steilabsturz ober dem Cenoman. Noch weiter südlich, nicht weit vom Wege, der von Pohler nach Krönau führt, bemerkte ich in der Nähe des Plateaurandes dünner geschichtete, steil aufgerichtete Lagen eines hellen, wenig kalkigen Plänersandsteines und war anfänglich geneigt, diese aussergewöhnliche Schichtenstellung einer Rutschung zuzuschreiben, wie sie durch Unterwaschungen des unter dem Pläner liegenden Cenomans bewirkt werden kann, doch muss man sich sehr hüten, die oft sehr regelmässig angeordneten senkrechten Kluftflächen und Sprünge, durch die sich gewisse Partien des Pläners auszeichnen, nicht mit Schichtung zu verwechseln, was namentlich dann geschehen kann, wenn man keinen vollständigen Aufschluss vor sich hat und das Gestein, wie gerade in diesem Falle, nur durch die Tritte der Wanderer an den Wegen entblösst wird. Dieses letzterwähnte Bedenken habe ich hier später in der That für zulässig gehalten.

Im Uebrigen ist über den Ostrand des eintönigen Plänergebildes bis zur Qualka hin nicht viel zu berichten. Aufmerksamkeit verdient nur der lose Sand, welcher westlich von dem obgenannten Marienbilde und nordöstlich von Pohler an dem 622 *m* hohen Sandriegel vorkommt, und den ich als eine besondere Bildung unterscheiden zu

[1]) Ich verweise in dieser Beziehung auf eines der folgenden Capitel.

sollen glaubte. Beobachtungen, die ich anderwärts in dem böhmisch-mährischen Kreidegebiet, insbesondere bei Zwittau und Landskron machte, haben mich gelehrt, dass solche Sande in einem höheren Niveau des Pläners nicht selten sind und dass sie trotz ihres jugendlichen Aussehens getrost der Kreide zugezählt werden dürfen. Wir werden bald Gelegenheit haben, noch weitere Punkte ihres Auftretens kennen zu lernen. Da übrigens bei Pohler und Heinzendorf östliche Fallrichtungen des Pläners vorkommen, im Gegensatz zu den westlichen Neigungen, die am Steilabfall zwischen Briesen und dem Schönhengst zu beobachten sind, so entspricht die Stellung der Sande auf der Höhe des Sandriegels der Lage im Innern einer flachen Synklinale und verträgt sich gut mit der Annahme eines etwas jüngeren Alters dieser Sande.

Wenn wir nun nach Pohler und Heinzendorf hinabgehen, welche Dörfer eine langgestreckte Reihe von Häusern längs des bei der Stadt Brüsau in die Zwittawa mündenden Heinzendorfer Baches bilden, so finden wir die flachere Westseite dieses Thales vielfach von lehmigen, zum Theil lössartigen Bildungen eingenommen, welche indessen daselbst nicht überall zu finden sind, so dass stellenweise der Pläner auf beiden Thalseiten auftritt.

Dieser Pläner zeigt hier einen grossen Gehalt an Kieselsäure und bekommt, z. B. bei der Kirche von Heinzendorf, wo er schwach gegen Ostnordost geneigt ist, den Habitus eines gewöhnlichen Sandsteines. Abgesehen aber davon zeichnet er sich durch die Einschaltung weisslicher Lagen eines opalartigen Kieselgesteins und durch den Einschluss von theilweise in mehr als faustgrossen Knollen vorkommenden, grau und dunkel gestreiften Hornsteinen aus, welche in mancher Hinsicht an die gestreiften Hornsteine der karpathischen Menilitschiefer erinnern. Ganz ähnliche Einschlüsse findet man im Pläner am Westabfall des Vogelsberges (östlich Heinzendorf). Dieselben machen sich naturgemäss auch auf den Ackerfeldern daselbst bemerkbar, was gleichfalls für das Nordwestgehänge des Heinzendorfer Thales gilt, soweit dieses Gehänge nicht von lehmigen Bildungen bedeckt wird.

„Wenn man“ schreibt Reuss (l. c. pag. 718), „ein wenig unterhalb der Kirche des Dorfes an jenen Gehängen hinansteigt, schreitet man zuerst über den gewöhnlichen, rauhen, gelblichen Pläner. Dann gelangt man zu einem festen Sandstein, in welchem durchsichtige Quarzkörner durch eine opake, amorphe Kieselmasse, die von vielen kleinen Löchern durchbohrt ist, verkittet sind. Er reicht bis zum Gipfel der Berglehne. Setzt man von da seinen Weg westwärts fort, so betritt man bald anstehenden, dünnplattigen, aschgrauen, dichten Pläner, ganz ähnlich manchen Plänerkalken, aber nur in geringer Mächtigkeit, denn bald macht er wieder den sandsteinartigen Gebilden Platz, welche hier von denselben milchweissen Kieselknollen und Streifen durchzogen werden, wie unten im Heinzendorfer Thale.“

Bezüglich der weisslichen Kieselgesteine hat Reuss noch die Beobachtung gemacht, dass dieselben gegen die Peripherie hin porös werden und silberweisse Glimmerblättchen, sowie kohlensauren Kalk aufnehmen. Auch von den Knollen meint er, dass sie nach aussen in den Pläner „verfliessen“.

Dass übrigens diese Gegend die nördlichste sei, in welcher der Pläner Hornsteinknollen führt, wie Reuss (l. c. pag. 717) aussagte, ist nicht ganz zutreffend, da ich in der Nähe von Ritte südlich von Wildenschwert in Böhmen (das ist 3 - 4 Meilen weiter nördlich) ebenfalls zahlreiche Hornsteine im Pläner beobachtete, wie ich hier im Vorübergehen erwähnen will.

Ob es nun diese eigenthümliche Beschaffenheit des Heinzendorfer Pläners oder andere Gründe waren, welche Veranlassung gaben, bei diesem Dorfe den Thon zu suchen, den man sonst nur im Bereich der cenomanen Schichtenfolge an der Basis des Pläners erwarten darf, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls aber hat man derartige Grabungen hier vorgenommen, und zwar etwas westlich vom Höhenpunkte 505 *m* der Karte, südwestlich vom Vogelberge. Man ist übrigens mit diesen Grabungen nach Wegräumung der lehmigen Verwitterungsproducte des Pläners in dem letzteren stecken geblieben und hat, wie eigentlich vorauszusehen war, keinen Erfolg gehabt. Zweifellos würde man freilich die cenomane Schichtenreihe schliesslich auch hier antreffen können, aber eben doch wahrscheinlich nur in Tiefen, in welchen sich eine Ausbeute der diese Schichtenreihe bezeichnenden nutzbaren Mineralproducte nicht lohnen kann, selbst wenn man das Glück hätte, sogleich eine werthvollere Ablagerung, ähnlich dem Thone von Johnsdorf, zu erreichen. Wenn es aber schon schwer ist (wie viele missglückte Versuche beweisen), an den Punkten, wo das Cenoman sicher zu Tage tritt, solche Lager aufzuschürfen, welche qualitativ den gewünschten Anforderungen entsprechen, um wie viel mehr bleibt man dem Zufall preisgegeben, wenn man ohne näheren Anhaltspunkt und nur auf die theoretisch allerdings nicht bestreitbare Anwesenheit des Cenomans im Allgemeinen gestützt, die Tiefe aufzusuchen sich anschickt.

Ich bin übrigens nicht einmal davon überzeugt, dass Diejenigen, welche bei Heinzendorf den Rath zu graben gegeben haben, dies auf Grund einer theoretisch geologischen Combination gethan haben; ich vermuthe vielmehr, dass die sandsteinartige, kieselreiche und vielfach kalkarme Beschaffenheit des dortigen Pläners bei oberflächlicher Betrachtung zu einer Verwechslung mit den Gesteinen geführt hat, welche sonst in der Nachbarschaft der cenomanen Thonlager auftreten. Vielleicht aber hat es sich speciell um die Aufsuchung solcher Thone gehandelt, wie sie nach den gleich zu erwähnenden Angaben von Reuss mit den Eisenerzen des Pfarrberges bei Brüsau vorkommen. Unter diesem Gesichtspunkte wäre allerdings eine Art von Rechtfertigung für den gemachten Versuch vorhanden gewesen, weil die letztgenannten Thone (obschon ihre Ausbeutung kaum lohnend sein dürfte) wenigstens in einer höheren Lage erschienen, als man dies hier bei sicher cenomanen Bildungen auf den ersten Blick voraussetzen sollte.

Ehe wir jedoch auf die etwas unklaren Verhältnisse am besagten Pfarrberge näher zu sprechen kommen, wollen wir zu kurzem Aufenthalt in das Thal von Brüsau selbst hinabsteigen.

Grosse Steinbrüche finden sich hier in der Nähe der Strasse zwischen Mährisch-Chrostau und der Bahnstation von Brüsau, wo ein nicht eben kalkarmes, dickschichtiges Material von gleichmässigem

Korn gebrochen und zu Quadern, Platten, Steintrögen und dergleichen verarbeitet wird. Seiner Lage in der Nachbarschaft des Cenoman und der sonstigen Liegendbildungen des Pläners zufolge gehört dasselbe zu den tiefern Schichten dieser Formation. Wenn wir diese Bänke mit dem sandigen Pläner vergleichen, wie er z. B. am Hornberg westlich Porstendorf über dem Cenoman folgt, und wenn wir andrerseits die Charakteristik lesen, welche man von den Weissenberger Schichten gegeben hat, die als das tiefste Glied des böhmischen Pläners gelten, so sieht man wohl, dass es bei diesen Bildungen recht schwer ist, zu einer allgemeinen Feststellung der Merkmale zu gelangen, durch welche sich die verschiedenen, in der Literatur fixirten Horizonte der oberen Kreide Mährens und Böhmens unterscheiden sollen.

Einigermassen abweichend von den Gesteinen im Thale bei Brüsau zeigen sich die Schichten, aus denen der vorher schon genannte Pfarrberg im Osten der Stadt besteht, welchen Berg man am Wege nach Rauden überschreitet.

An diesem Wege hat Reuss bereits eingehende Beobachtungen gemacht [1]). Dicke, gelbliche, etwas sandige Bänke liegen zu unterst und fallen mit geringer Neigung nach Osten, was auch für die zunächst folgenden Schichten gilt. Sie werden von grauen, kalkigen, dünnplattigen Schichten überlagert, in denen Reste von *Inoceramus mytiloides Mant.* vorkommen, über denen „feinkörnige, in dünne, knotige Platten getheilte, gelbliche Sandsteine mit vielen grünen Körnern“ liegen. Während aber diese Sandsteine des Kalkgehalts noch nicht völlig entbehren, ist man überrascht nunmehr, das ist weiter aufwärts am Berggehänge, eine Bildung zu finden, welche man ihrer Gesteinsbeschaffenheit nach unter anderen Verhältnissen ohne Weiteres als dem Cenoman angehörig betrachten würde, so sehr ähnelt dieselbe nach meinem Dafürhalten den Gesteinen von Hawirna bei Lettowitz. Man sieht nämlich allenthalben theils gelbe, theils braune, mehr oder minder eisenschüssige, absolut kalkfreie Sandsteine umherliegen, wie nicht minder ganze Brocken und grosse Klumpen von Brauneisenstein, der stellenweise in Bohnerz übergeht oder auch schalig wird [2]). Nach der Mittheilung von Reuss sind diese Erze in früherer Zeit abgebaut worden, der Abbau war aber schon damals seit langer Zeit wegen zu grossen Wasserandranges wieder aufgelassen worden. Die weisslichen Thone, welche nach demselben Autor den eisenschüssigen Sandsteinen eingeschaltet sind und in denen die Erze vorzugsweise liegen sollen, konnte ich im Uebrigen nicht wiederfinden. Kommen sie hier wirklich vor, woran ich bei der grossen Gewissenhaftigkeit und der Beobachtungsgabe von Reuss nicht zweifle, dann wäre damit eine weitere Analogie zu dem Habitus unseres Cenomans gegeben,

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 719—720.

[2]) Ein solches Vorkommen von Eisenerzen im Niveau des Pläners wäre jedenfalls keine gewöhnliche Erscheinung; mit den (inwendig z. Th. noch aus gediegenem nickelhältigen Eisen bestehenden) Klumpen von Eisenerzen, welche man vor Jahren gelegentlich eines Tunnelbaues im Pläner von Chotzen fand und deren Abstammung von während der Kreidezeit gefallenen Meteoriten wahrscheinlich ist (vergl. Jahrb. d. geol. R.-A. 1857, pag. 351, 354, und 1859, Anhang pag. 6), hat das hiesige Vorkommen aber kaum etwas gemein.

dessen Verhältnisse sich hier plötzlich in einem höheren Niveau zu wiederholen scheinen. Es fehlte nur noch, dass man auch Spuren von Kohle fände.

Ich war hier in der That versucht, ein locales Auftauchen der tieferen Theile unserer böhmisch-mährischen Kreide anzunehmen. In diesem Falle freilich müsste man auch eine eigenthümliche Störung an dieser Stelle voraussetzen. Die kleine und im Verhältniss zum Gesammtaufbau des grossen, hier zu beschreibenden Kreidegebietes jedenfalls nur secundäre Faltung, die durch das unerwartete östliche Fallen der Plänerbänke bei Pohler und Heinzendorf angedeutet wurde, welches sich, wie wir sahen, am Fusse des Pfarrberges wiederholt, genügt allein noch nicht, um ein Auftauchen von Cenoman hier zu erklären, um so weniger, als die östlich fallenden Bänke an der Basis des Pfarrberges scheinbar in das Liegende der fraglichen eisenschüssigen Sande gehören. Man muss hier also schon eine ganz ansehnliche Verwerfung annehmen, wenn man nicht mit Reuss diese eisenschüssigen Sande für ein ganz regelrecht dem Pläner eingeschaltetes Schichtglied halten will.

Zur endgiltigen Lösung dieser Frage reichen meine Beobachtungen, offen gestanden, nicht aus. Ich halte mich aber für verpflichtet, spätere Beobachter auf diesen scheinbar schwierig zu deutenden Punkt aufmerksam zu machen. Denselben Zweck verfolgt auch ganz allein die Andeutung eines Cenomanvorkommens auf der geologischen Karte am Pfarrberge. Von einer jeden Zweifel ausschliessenden Sicherheit ist bei dieser Ausscheidung nicht die Rede.

Ueber diesen cenomanen oder pseudocenomanen Schichten folgen nun nach Reuss Sandsteine mit kieseligen Ausscheidungen, welche denen von Heinzendorf ähnlich sind, und dahinter „gelbliche thonige Sandsteine, die man bis Oberrauden zu Begleitern hat, ohne dass sie aber irgendwo genügend aufgeschlossen wären“.

Es muss indessen bemerkt werden, dass dies noch nicht alle Bildungen sind, welche man in jener Gegend zu sehen bekommt. Auf der Höhe des Plateaus nämlich, und zwar ungefähr dort, wo etwa in der Mitte zwischen Brüsau und Ober-Rauden der Weg nach der Spodiumfabrik südlich abzweigt, gewahrt man nicht bloss Sandsteine, sondern namentlich auch lose Sande, welche den Sanden vom Sandriegel oberhalb Pohler ähnlich sehen und die sich auf dem gegen den Fiebigberg hinlaufenden Rücken zwischen dem Schindergraben und dem Grunde des Fürstenwaldes bis über den Punkt hinaus erstrecken, für welchen die Karte die Höhe von 509 *m* angibt. Noch etwas vor, das ist nördlich von diesem Höhenpunkte, beginnen die diesem Sande beigemischten Sandsteine wieder eisenschüssig zu werden und erinnern dadurch etwas an die vorhin genannten eisenschüssigen Sandsteine des Pfarrberges. Unten im Schindergraben steht dann wieder gewöhnlicher Pläner an, dem bei der Spodiumfabrik auf der Westseite des Baches ein Lager von Löss aufruht, welches zur Ziegelerzeugung benutzt wird.

Ich habe geglaubt, diese Sande ebenso ausscheiden zu sollen, wie die von Pohler, mit denen sie überdies in ihrer ganzen Lage die meiste Analogie aufweisen. Wenn nämlich auch das Verhältniss

derselben zu den früher erwähnten Sandsteinen des Pfarrberges nicht völlig klar ist, weil gerade bei der Deutung der letzteren noch nicht jeder Zweifel behoben werden konnte und wenn auch ihre Stellung in der ganzen cretacischen Schichtenreihe hier weniger gut beurtheilt werden kann, als dies für die später zu beschreibenden Sande der Gegenden von Zwittau und Landskron gilt, so steht doch auch hier wenigstens so viel fest, dass sie einem höheren Horizont jener Schichtenreihe angehören, dass also der Fehler keinesfalls gross sein könne, wenn man sie auf der Karte mit derselben Farbe wie jene bezeichnet.

Wenden wir uns nun von Brüsau wieder nördlich, indem wir die Strasse nach Zwittau verfolgen. Dort gelangen wir nach einiger Zeit in das Gebiet einer anderen Abtheilung der mährisch-böhmischen Kreideformation, über welche Abtheilung uns zwar A. Reuss in seiner hier oft genannten Schrift viele werthvolle Mittheilungen gemacht hat, die er indessen kartographisch von der Hauptmasse des Pläners nur in ziemlich groben Umrissen trennte [1]). Es sind dies „die oberen Kreidesandsteine“ des Genannten, die man auch Calianassensandsteine oder Calianassen-Pläner genannt hat und die dann später von den böhmischen Geologen mit den Iserschichten zusammengestellt wurden.

Die Grenzen dieser Iserschichten gegen den tieferen Pläner genau zu ziehen, ist wirklich ein sehr schwieriges Unternehmen, und ich glaube, dass sich beinahe jeder einzelne Geologe in einer etwas von der seiner Fachgenossen abweichenden Weise mit dieser Schwierigkeit abfinden würde, wenn man ihn gänzlich selbständig und unbeeinflusst mit der betreffenden Aufgabe betrauen würde. So sehen wir denn, dass z. B. Reuss, der in seiner Schrift (l. c. pag. 707) für unser Gebiet und die nördlich daran anstossende Gegend von Zwittau den Verlauf solcher Grenzen wenigstens zu skizziren versuchte, in manchen Stücken ganz wesentlich von den hierauf bezüglichen Deutungen abweicht, welche Krejči später in seiner geologischen Karte (Section VI der Landesdurchforschung von Böhmen) adoptirt hat.

Solche Differenzen der Auffassung bei zwei tüchtigen Beobachtern sind zwar einerseits etwas entmuthigend für einen Nachfolger, der aus dieser Divergenz die Schwierigkeit seiner Aufgabe ersieht, sie erscheinen aber andererseits auch wieder beruhigend, denn Dinge, welche sich in der Natur schwer unterscheiden lassen, braucht man auch auf den Karten nicht so exact auseinanderzuhalten, und Grenzlinien, die vielfach mehr oder minder willkürlich gezogen werden müssen, haben offenbar nicht dieselbe Bedeutung, wie die Grenzen von Formationsabtheilungen, die überall mit Bestimmtheit wiedererkennbar sind.

---

[1]) Dem Aufsatze von Reuss ist allerdings eine Karte nicht beigegeben. Ich bringe aber in Erinnerung, dass die ältere, für den Werner-Verein und das Archiv der geologischen Reichsanstalt in Handcolorit ausgeführte Karte des Brüsauer Gebietes auf den Beobachtungen von Reuss beruht. Auf der Copie dieser Aufnahmen, die ich zur Verfügung hatte, war allerdings auf die Trennung der bewussten Kreideglieder ganz verzichtet worden. Dagegen erscheint eine solche Trennung auf Fötterle's geologischer Karte von Mähren auf Grund der Angaben von Reuss in grossen Zügen durchgeführt.

Nichtsdestoweniger darf man trachten, wenigstens soweit es ungefähr thunlich ist, die von verschiedenen Geologen befürwortete Gliederung der oberen Kreide Böhmens und Mährens in gewissen Hauptzügen auch auf den Karten zur Anschauung zu bringen, und da speciell in dem gegenwärtigen Falle die Calianassen-Schichten sich an den Orten ihrer typischen Entwicklung als eine von der Hauptmasse des Pläners abweichende Bildung darstellen, so lohnt es der Mühe, sie festzuhalten, wenn auch ihre Verbreitungserscheinungen in dem einen oder dem anderen Falle nicht völlig correct angegeben werden können.

Relativ gut gelingt die Feststellung der Grenze der Iserschichten gegen den tieferen Pläner nördlich von Wiesen in der Schlucht, welche zwischen Musslau und Mährisch-Wiesen von der Höhe des dortigen Plateaus herabkommt und die in der Nähe der auf dieser Höhe führenden Brüsau—Zwittauer Strasse ihren Anfang nimmt.

Nachdem man längs dieser Strasse bis in die Gegend jener Schlucht hin nur den tieferen Pläner als Begleiter gehabt hat (was in der Regel allerdings nur nach den Lesesteinen der Felder beurtheilt werden kann), erblickt man plötzlich einen wenig mächtigen Löss, der direct auf ziemlich losen Sanden liegt. Geht man nun die Schlucht ein Stück weit abwärts, so gewahrt man, dass diese Sande aus einem sehr sandigen, das heisst anfänglich ziemlich losen Sandstein mit vielen Glauconitkörnern hervorgehen, der nach der Tiefe zu an Festigkeit zunimmt. Noch weiter abwärts trifft man dann einen kalkhaltigen, stellenweise auch mergeligen Pläner, der bereits wieder die tiefere Abtheilung des turonen Schichtensystems dieser Gegend repräsentirt. Die Trennung dieser unteren Gesteinsglieder von den darüber folgenden Lagen ist hier ziemlich auffällig und das macht diese Stelle einigermassen interessant.

Ausserdem aber (und das ist vielleicht nicht minder wichtig) haben wir hier einen der Punkte vor uns, welche für den directen Zusammenhang gewisser loser Sande mit der oberen Kreide unseres Gebietes beweiskräftig sind, worauf ich im Hinblick auf die Sande von Pohler und ähnliche noch zu besprechende Erscheinungen die Aufmerksamkeit zu lenken nicht unterlassen kann.

Nach Reuss wechseln zwar die „oberen Kreidesandsteine“ vielfach in ihrer Beschaffenheit, stimmen aber doch angeblich stets darin überein, dass sie einen feinkörnigen Sandstein mit kalkigem Bindemittel und mehr oder weniger zahlreichen glauconitischen Körnern darstellen, der in bald dickere, bald dünnere, ziemlich regelmässige Platten getheilt ist, wobei die Menge der grünen Körner und der Kalkgehalt in umgekehrtem Verhältniss zu einander stehen. Zuweilen gehe das Gestein sogar „in einen wahren, feinkörnigen Kalkstein von graulichgelber, gelblichgrauer oder aschgrauer Farbe über, in welchem die Glauconitkörner ganz fehlen oder nur sehr vereinzelt und klein eingestreut sind. Sobald diese sich aber in reicherer Fülle einstellen, tritt das Kalkcarbonat zurück“. Zwischen diesen beiden Haupttypen gebe es dann unzählige Mittelglieder.

Wie man sieht, ist es nicht eben leicht, einen bestimmten Gesteinscharakter zum Wiedererkennen dieser Formationsabtheilung zu

benützen und ich füge auch gleich hinzu, dass nach meinen Erfahrungen auch die Glauconitkörner nichts weniger als ein sicheres Merkmal für den Horizont der Calianassen- oder, noch allgemeiner gesagt, der Iserschichten abgeben; indessen kann es in unserem speciellen Falle, wo man in der Lage ist, die Spuren der besprochenen glauconitischen Sandsteine trotz mancher Modificationen bis Greifendorf und Zwittau zu verfolgen, keinem Zweifel unterliegen, dass diese Sandsteine demselben Horizont angehören, wie die typischen Calianassen-Schichten der letztgenannten Localitäten. Die directe Auflagerung der fraglichen Bildungen auf den tieferen Plänerschichten kommt überdies der vorgeschlagenen Deutung zu Hilfe, ein Umstand, der umso bemerkenswerther ist, als Reuss (l. c. pag. 712) betont, dass er eine derartige Ueberlagerung in dem von ihm besuchten Gebiet nirgends beobachtet habe.

Weiter nördlich ist dann auf der Ostseite des südlichen Theiles von Greifendorf in der Gegend des sogenannten Kranzl eine ähnliche Ueberlagerung des unteren Pläners durch die dort zahlreiche Muschelfragmente führenden Iserschichten wahrzunehmen, wobei sich unter jenen Muscheln ausser zur Gattung *Pecten* gehörigen Exemplaren auch *Lima canalifera Goldf.* und *Lima pseudocardium Rss.* nachweisen liessen. Viel weiter nördlich möchte ich aber die Grenze zwischen dem hier an den Ufern der Zwittawa verschwindenden unteren Pläner und den Iserschichten nicht ziehen, denn schon schrägüber von der Eisenbahnstation Greifendorf haben wir, wie bei dieser Station selbst, nur mehr die Iserschichten allein an den Thalrändern und auf der Höhe zu verzeichnen.

Ein wenig nördlich von der genannten Station liegt auf der Höhe des Plateaus an der Kreuzung der Brüsau—Zwittauer Strasse mit einer von Glaselsdorf kommenden Strasse das Wirthshaus zur Weiberkränke, wo die, wie mir schien, gänzlich flach gelagerten Iserschichten durch mehrere Steinbrüche aufgeschlossen sind, da die betreffenden Bänke hier schon durch grössere Festigkeit ausgezeichnet erscheinen und ihr Material zur Strassenbeschotterung geeignet wird.

Reuss hat hier wieder so eingehende Beobachtungen gemacht (l. c. pag. 711), dass ich mich begnügen kann, seine auf diese Oertlichkeit bezüglichen Angaben zu reproduciren. Er fand die tieferen der aufgeschlossenen Schichten aus einem kalkhaltigen, feinkörnigen Grünsandstein bestehend, der „in dünnen, oft mehr als klaftergrossen Platten bricht; die höheren Lagen sind gewöhnlich nur 1—2 Zoll stark, selten dicker, sehr uneben und bestehen aus einem blaugrauen, sehr feinkörnigen, krystallinischen Kalkstein mit sehr kleinen Quarzkörnchen. Einzelne Schichten bieten ein wahres Conglomerat von querovalen, concentrisch gestreiften Muschelsteinkernen dar, während an anderen Stellen eine Menge von Austernschalen zusammengedrängt ist, die aber stets äusserst fest mit dem umgebenden Gesteine verwachsen und daher keine nähere Bestimmung gestatten“.

„Mitunter“, so fährt der Genannte fort, „liegen mitten in der kalkigen Abänderung Partien von Grünsandstein eingebettet oder es sind zwischen die Schichten der ersteren dünne Lagen des letzteren

eingeschoben, wodurch sich beide nur als verschiedene Modificationen desselben Gesteins zu erkennen geben. In geringer Entfernung von dem vorgenannten Wirthshause gegen Ost sind zwei grosse Steinbrüche ebenfalls in einem in dünnen Schichten gesonderten, kalkhältigen Grünsandstein eröffnet". Ausser *Anomia truncata Gein.* und *Pinna quadrangularis Goldf.* (?) fand Reuss hier keine Versteinerungen.

Ich habe dem nur hinzuzufügen, dass ich in den Steinbrüchen der Weiberkränke, wenngleich selten, auch den Scheeren der *Calianassa antiqua* begegnet bin.

Gleich nördlich von der Stelle, an welcher die Brüsau—Zwittauer Strasse die Bahn überschreitet, befindet sich dann wieder eine deutliche Entblössung der Iserschichten. Desgleichen sind dieselben fast überall am Ostufer des Zwittawathales bei Greifendorf zu beobachten, wo sie als kalkreiche glauconitische Sandsteine mit Muschelfragmenten entwickelt sind. Weiter nordwärts gegen Vierzighuben zu werden die letzteren, wie Reuss wieder treffend bemerkt, feinkörniger und reicher an grünen Körnern, dabei mehr sandsteinartig. „Dann verschwinden auch die organischen Reste daraus. Sie bilden dünne, horizontale Platten, die gleich einem Mauerwerke aufeinander geschichtet sind."

Längs der Erstreckung von Vierzighuben halten dann diese kalkärmeren und versteinerungsleeren Sandsteine an; doch sind sie hier überall nur auf der östlichen Seite des Zwittawathales zu sehen, wo auch verschiedene Steinbrüche sich befinden. Der Kalkgehalt des Gesteins ist dabei bisweilen in eigenthümlicher Weise concentrirt auf gewisse Partien und Reuss (l. c. pag. 712) machte ausserdem die Beobachtung, dass die Glauconitkörner auf dem Querbruch der Schichten stellenweise in grösserer Menge zusammengehäuft als regelmässige, kreisrunde Flecken erscheinen, die von einem schmalen Ringe weisser, kalkreicher Substanz ohne grüne Körner eingefasst sind.

Es bleibt jetzt nur noch, um die Darstellung des in diesem Capitel behandelten Gebietes zum Abschluss zu bringen, ein Wort über die Ostgrenze der Iserschichten in diesem Gebiet zu sagen übrig. Hier tritt die oben betonte Schwierigkeit der Abgrenzung gegen den tieferen Pläner am meisten hervor. Eine im Terrain markirte Abstufung, wie sie sonst nicht selten bei flacher gelagerten Bildungen die jüngeren Schichtcomplexe verräth, die dann terrassenförmig den älteren aufgesetzt erscheinen, existirt dort nicht, ebensowenig wie das anderwärts für unsere Kreidebildungen bemerkt werden kann.

Reuss hat deshalb seinerzeit auch nur aus allgemeinen Gründen auf das jüngere Alter der Calianassensandsteine geschlossen, welche ihm das Innere einer von der Zwittawa durchflossenen Mulde einzunehmen schienen (l. c. pag. 712). Den betreffenden Muldencharakter leitete er aus dem Umstande ab, dass im Osten der zusammenhängenden Kreidepartie, von der jetzt die Rede ist, nämlich am Schönhengst und in dessen südlicher Verlängerung die Schichten, wie wir sahen, schwach westlich geneigt sind, während im Westen jenseits der Calianassensandsteine ein entgegengesetztes Fallen vorkommt. Nun lässt sich gewiss nicht leugnen, dass diese Auffassung sehr bestechend und auch im Wesentlichen richtig ist, aber einestheils

ist der synklinale Charakter innerhalb unserer Kreidepartie kein ganz regelmässiger oder ungetrübter, wie das östliche Fallen des Pläners bei Heinzendorf oder bei Horak Oelhütten beweist, demzufolge innerhalb jener Mulde stellenweise secundäre Faltungen vorkommen [1]), und anderentheils darf man nicht ohne Einschränkung behaupten, dass die inneren Partien einer Mulde unter allen Umständen wesentlich jünger sein müssen als die randlichen. Wenn man von der eventuellen Anwesenheit ganz junger Deckgebilde absieht, ist es ja immerhin denkbar, dass auch die jüngsten Glieder eines synklinal gestellten Schichtensystems bis in die Nähe des äussersten Randes einer solchen Synklinale reichen. Ohne den Nachweis einer Ueberlagerung braucht man facielle Abweichungen in der Mittelzone eines synklinal gestellten Schichtensystems nicht immer auf Altersunterschiede zurückzuführen. Dieser Nachweis jedoch ist in directer Form erst durch die oben mitgetheilten Beobachtungen bei Wiesen und am Kranzl erbracht worden.

Auf keinen Fall ist für die Abgrenzung auf der Karte mit jener allgemein tektonischen Auffassung etwas gewonnen, weil der Begriff des Muldeninneren ein räumlich ganz vager ist. Diese Abgrenzung kann sich in unserem Falle nur auf eine möglichst subtile Erfassung der als bedeutsam geltenden faciellen Eigenthümlichkeiten gründen, bei deren Unbeständigkeit aber dem subjectiven, momentanen Eindruck ein grosser Spielraum erübrigt, namentlich wenn man bedenkt, dass auf den vom Pläner eingenommenen Hochflächen gute Aufschlüsse fast nirgends und zusammenhängende gar nicht zu finden sind.

Im Osten des Fürstenwaldes, den die Brüsau—Zwittauer Strasse zwischen Wiesen und Greifendorf eine Strecke lang augenscheinlich im Bereiche sandiger Iserschichten durchzieht, kommt aus der Gegend südlich von Glaselsdorf eine (auf den Karten namenlose) Schlucht in meridionaler Richtung herab, die am Südende von Heinzendorf sich mit dem Heinzendorfer Bache vereinigt. In dieser Schlucht gibt es nur tieferen Pläner. Die Grenze der vorgenannten Iserschichten muss hier also westlich oberhalb der Schlucht verlaufen. Nordostwärts vom Beginn der letzteren, in der Umgebung der sogenannten Feldkapelle, scheint mir ebenfalls nur der tiefere Pläner vorzukommen, aber nicht allzuweit westlich von dieser Kapelle an den Gehängen der Thalsenkung, welche im Süden von Glaselsdorf ihren Ursprung nimmt, um gerade über von der Bahnstation Greifendorf in die Zwittawa zu münden, habe ich wieder Gesteine vom Typus der glauconitischen Iserschichten beobachtet und dementsprechend die Grenze der letzteren ungefähr in der Mitte zwischen jener Thalsenke und der Feldkapelle gezogen.

Etwas weiter nördlich liegt an einer flachen, ostwestlichen Thalrinne, welche südlich von der Weiberkränke in die Zwittawa mündet, das Dorf Glaselsdorf, wo ich wenig Beobachtungen anstellen konnte, namentlich weil die Nordseite des Thales von lehmigen Diluvialbildungen eingenommen wird, während sich auf der von solchen jüngeren Bedeckungen freieren Südseite die meisten Häuser des Dorfes befinden, durch welche natürlich die etwaigen Aufschlüsse verdeckt

[1]) Vergl. hierzu oben Seite [162] und [165] dieser Abhandlung.

werden. Doch sieht man jedenfalls östlich von der Kirche nur den tieferen Pläner, und ich glaube nicht weit fehlzugreifen, wenn ich die gesuchte Grenze dort etwas östlich von der Mitte des Dorfes annehme, bis zu dessen Westende schon Reuss seinen „oberen Kreidesandstein“ längs der von der Weiberkränke hierher führenden Strasse verfolgt hat. Ich fand in dem letztgenannten, von zahlreichen kleinen Glauconitkörnern durchschwärmten Gestein dort auch Versteinerungen, wie die *Exogyra columba* und andere Austern, *Calianassa antiqua*, sodann Steinkerne von *Lima multicostata Gein.*, *Lima pseudocardium Rss.*, von einer *Trigonia sp.* und von anderen Bivalven.

Nördlich von Glaselsdorf treffen wir die grösste der ostwestlich verlaufenden, bei Greifendorf in die Zwittawa einmündenden Thalfurchen, durch welche sich das Kreidegebiet östlich von Greifendorf und Vierzighuben auszeichnet. Diese Furche besitzt ihre oberen Verzweigungen im Dietz-Walde, nahe dem Ostrand des Plateaus gegen den Hornberg und den Schlegelberg zu. Aus der Gegend des letzteren kommt mit NO—SW-Verlauf die Wolfsschlucht, welche den (übrigens recht wasserarmen) Hauptquellbach des genannten Thales vorstellt und die an ihrer westlichen Seite einen lössähnlichen, aber schneckenlosen Lehm aufweist, der erst etwas oberhalb des Zuflusses eines vom sogenannten Bergried kommenden Wasserlaufes verschwindet. Im Uebrigen werden der Dietz-Wald und das Bergried ganz von gewöhnlichen mergeligen Plänerschichten gebildet, die sich auch thalabwärts nach der Vereinigung der beiden genannten Wasserläufe noch eine Strecke lang bemerkbar machen. Die Grenze gegen die westlich davon folgenden Iserschichten ist aber hier besonders schwer zu ziehen. Ganz sicher befindet man sich indessen in dem Bereich der letzteren längs des ganzen Weges, der vom Westende von Glaselsdorf in gerader nördlicher Richtung nach dem Westende von Hermersdorf führt. Dort, wo dieser Weg die genannte Thalfurche kreuzt, befinden sich am Nordabhange derselben einige bessere Entblössungen.

Im Allgemeinen muss es bei der höheren Lage der Iserschichten natürlich scheinen, dass dieselben zwischen den hier nach Westen verlaufenden Thalfurchen auf den Höhen sich etwas weiter ostwärts ausbreiten als in den Furchen selbst, welche sich in tiefere Lagen einschneiden. So dürfen wir denn nicht überrascht sein, in der nächsten dieser Furchen, in dem vom Schönhengst herabkommenden Thale von Hermersdorf bis an das Westende des Dorfes hinunter, ausschliesslich den tieferen Pläner zu finden, der hier auch in einigen Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Doch zeigen sich auf der Nordflanke des flachen Thales auch einige schwache Lösslager.

In den Iserschichten, die dann westlich vom Dorfe beginnen, fand Reuss (l. c. pag. 712) massenhaft die (weiter nördlich bei Zwittau ebenfalls häufige) *Serpula filiformis Sow.*, „von deren Büscheln ganze Gesteinsblöcke durchwoben erscheinen“. Ausserdem zeigten sich die oben schon genannten beiden *Lima*-Arten, *Pecten curvatus Gein.* und andere Pectiniten.

Nördlich vom Hermersdorfer Thal wendet sich die Grenze der Iserschichten wieder mehr östlich, da ich die letzteren schon in der

Nähe des Kreuzes wieder zu erkennen glaubte, welches sich (westlich vom Höhenpunkte 525 *m* der grossen Karte) an einem der für die Orientirung leider allzu zahlreichen Feldwege befindet, die hier vom westlichsten Fünftel des langgestreckten Dorfes nach Norden führen. Man sieht hier gewisse gelbliche, kalkige Schichten, wie sie ausserhalb unseres Gebietes in Böhmen nicht selten in diesem Niveau getroffen werden und wie sie auch schon Reuss bei Hermersdorf in Verbindung mit glauconitischen Sandsteinen wahrnahm.

Die Gegend zwischen Blumenau und Meseritschko.

Wir betrachten nunmehr den westlichen Theil des grossen, innerhalb des Kartenbereichs von der Zwittawa durchzogenen Kreidegebietes. Die Nordgrenze dieses Landstriches wird durch die Kartengrenze des Blattes Brüsau—Gewitsch bezeichnet, die sich hier in der Nähe des Verlaufes der von Zwittau nach Polička über Blumenau führenden Strasse befindet; die Ostgrenze wird durch das Thal der Zwittawa zwischen Vierzighuben und Lettowitz gebildet. Im Südwesten aber wird dieser spitz dreieckig gestaltete Terrainabschnitt von Lettowitz an bis in die Gegend von Swojanow durch das Thal der Křetinka begrenzt und verläuft von dort über Rohozna, Dittersbach und Goldbrunn (Waldl) nach der durch die westliche Kartengrenze des Blattes Brüsau—Gewitsch bezeichneten Linie, welche von Waldl über die Osthälfte von Laubendorf nach Blumenau zieht. Blumenau im NW und Meseritschko unweit Lettowitz im SO bezeichnen die äussersten Endpunkte des fraglichen Landstriches, in welchem die Kreide, soweit ihre Unterlage entblösst ist, abgesehen von einem vereinzelten Permvorkommen, gänzlich auf altkrystallinen Gesteinen ruht.

Da die Schilderung dieser Unterlage längs der eben angedeuteten südwestlichen Begrenzungslinie des bewussten Gebietsstückes nicht meine, sondern Herrn A. Rosiwal's Aufgabe gewesen ist[1]), der die Gegend südwestlich der Křetinka kartirte und dabei selbstverständlich die in diesem Thal vorkommenden älteren Bildungen auf beiden Ufern des Baches besichtigte, so fällt nach dieser Seite zu die Grenze für meine Beschreibung mit der Formationsgrenze der Kreide zusammen, und ich habe mich mit den betreffenden altkrystallinen Gesteinen nur insoweit zu befassen, als dieselben entweder in der Gegend von Lettowitz, bezüglich Meseritschko selbst auftreten, oder insoweit es sich um die Verfolgung derselben auf dem westlichen Ufer der Zwittawa bis in die Nähe von Brüsau handelt, da wir in dem vorangehenden Capitel im Wesentlichen doch nur das östliche Ufer dieses Flusses in der gedachten Beziehung besprochen haben.

So wie am östlichen Ufer der Zwittawa unter dem Schlossberge von Lettowitz Gneiss ansteht, so trifft man dieses Gebirgsglied auch am westlichen Ufer an den tieferen Theilen der Abhänge und auch der Gebirgsvorsprung, welcher von der Křetinka mit der Zwittawa gebildet wird, besteht in seinem tiefsten, südöstlichsten Theile aus

---

[1]) Vergl. die Einleitung zu dieser Abhandlung.

Gneiss, den man am besten an der Strasse von Lettowitz nach Křetin aufgeschlossen sieht. Nach kurzer Zeit trifft man in demselben übrigens eine amphibolitische Zwischenlage und bald darauf macht er Hornblendeschiefern Platz, welche man an den tieferen Stellen des nördlichen Ufergehänges der Křetinka bis gegen Ober-Porzitsch hin anstehend findet.

Im Hinblick darauf, dass man den Gneiss hier doch mit grosser Wahrscheinlichkeit als das älteste Gebirgsglied betrachten darf, war mir das östliche, respective südöstliche Einfallen der Hornblendeschiefer, die man westlich von demselben findet, ziemlich auffällig.

Die linke Uferseite der Křetinka, der wir nun folgen, bietet übrigens einige Abwechslung. Zunächst trifft man kurze Zeit nach dem ersten Erscheinen der Hornblendeschiefer dort, wo die sogenannte Brettschneider'sche Schlucht vom Gehänge herabkommt, eine Ziegelei, welche einen der petrographischen Beschaffenheit nach echten, aber schneckenfreien Löss abbaut. Ausserdem aber ist die Abtheilung der Hornblendeschiefer schon an und für sich in dieser Gegend von etwas mannigfaltigerer Beschaffenheit, indem sie Lagen von mehr kalkigen oder auch glimmerigen Schiefern enthält, die indessen auf der Karte unmöglich ausgeschieden werden konnten. Bemerkenswerth sind verschiedene Einschaltungen von krystallinischem Kalke, welche längs der Berglehne vorkommen, die sich westlich von der Ziegelei bis unter den Meierhof Svitavice erstreckt. In der Schlucht, welche kurz vor der Abzweigung des Weges nach Wranowa bemerkt wird, stehen sogar noch die Ruinen eines Kalkofens, in welchem jener Kalk gebrannt wurde.

Leider sind an diesem mit Wald und Gebüsch verwachsenen Gehänge die Aufschlüsse äusserst undeutlich und es bedarf grosser Mühe, die Spuren des Kalkes daselbst aufzufinden. Die besten Entblössungen trifft man in der Schlucht, welche zunächst östlich von dem Wasserriss herabkommt, in welchem sich der genannte Kalkofen befindet. In der Gegend des erwähnten Meierhofes verräth sich der Kalk nur durch allerdings zahlreiche Lesesteine. Berücksichtigt man den Umstand, dass diese Kalke auf dem entgegengesetzten südlichen Ufer des Flusses trotz der genauen Begehungen Rosiwal's unbekannt geblieben sind, so dass die Spuren des Kalkes sämmtlich in einer ungefähr westöstlichen Linie liegen, so käme man zu der Vorstellung eines dieser Linie entsprechenden Streichens. Doch vermag ich damit verschiedene andere Thatsachen so wenig in Einklang zu bringen, dass ich es vorgezogen habe, die einzelnen beobachteten Kalkpartien auf der Karte getrennt zu lassen, so dass sie daselbst, unbekümmert um theoretische Combinationen, von anderen Beobachtern wenigstens auf leichte Art wiedergefunden werden können.

Zwischen Switawice und Lazinov zeigen sich einigemale kleine Partien grauen Gneisses im Bereich der Hornblendeschiefer, welche bei Lazinov wieder südöstlich fallen.

Solcher Hornblendeschiefer geht nun vom Zwittawathal aus westlich der Bahnstation Lettowitz zunächst über den ganzen Bergrücken bis zur Křetinka hinüber. Ungefähr einen starken Kilometer südöstlich vom Dorfe Meseritschko beginnt dann auf der Höhe dieses

Rückens sich Kreide zu zeigen, deren Verbreitung von nun an die oberflächliche Verbindung zwischen den älteren Gesteinen an den Ufern der Křetinka und am Westgehänge der Zwittawa verhindert. Von nun an hält sich die Kreide auf der Höhe, während die ältere Unterlage derselben sich auch am Zwittawathale auf die Abhänge des Plateaus beschränkt.

Das Dorf Meseritschko steht zum grössten Theile auf Hornblendeschiefer, welcher (stellenweise allerdings von Verwitterungslehm bedeckt) sich in den tiefen Einriss hinein erstreckt, um welchen die Häuser des Dorfes gruppirt sind. Nur der obere westliche Theil des Dorfes steht auf Kreideboden, und zwar sind es hier überall die cenomanen Schichten, welche einen ziemlich dünnen Ueberzug über dem älteren Grundgebirge bilden.

Das Cenoman verräth sich sofort durch die sandige Beschaffenheit und die hellere Färbung des Bodens und zwischen Meseritschko und dem Meierhof Switawice sieht man allenthalben auch Brocken der betreffenden Sandsteine umher liegen, denen sich sandige Eisensteine beigesellen. Ganz auf der Höhe, südlich vom Südende von Meseritschko ist auch ein weisser, feuerfester Thon gefunden und gegraben worden, welcher indessen die Qualität der Thone von Briesen und Oppatowitz nicht völlig erreicht zu haben scheint. Ich fand wenigstens keinen Betrieb mehr vor [1]).

Die höheren Kuppen westlich von Meseritschko bestehen schon aus gelblichem Pläner, der von sandiger Beschaffenheit ist und, wie Reuss (l. c. pag. 719) angibt, wenig zahlreiche grüne Körner enthält, nebenbei gesagt ein Beweis, wie vorsichtig man die Anwesenheit solcher glauconitischer Beimengungen bei der petrographischen Bestimmung der Iserschichten selbst in unserem local doch beschränkten Arbeitsgebiete benützen muss. Der hiesige Pläner gehört ja doch sicher einem sehr tiefen Horizont der über dem Cenoman entwickelten Schichtreihe an. Reuss erwähnt weiter, dass man hier bei Abteufung eines Schachtes unter diesem Pläner einen feinen, festen, drusigen, hellen Kalkstein (offenbar unsichern Alters) getroffen habe, dessen Drusenräume mit vielen Kalkspathkrystallen erfüllt waren.

An der Westseite der Zwittawa gelangt man nördlich von Meseritschko zunächst nach Skrchov und begegnet auf dem die beiden Dörfer verbindenden, in halber Berghöhe an der Lehne verlaufenden Wege fast nur Hornblendeschiefern, während man die Kreide auf der

---

[1]) Da in diesem Falle eine Bahnstation nicht entfernt ist, kann die Ursache des Misslingens dieser Unternehmung nicht ausschliesslich in den Transportverhältnissen des Thones gefunden werden. Ich erwähne das ausdrücklich, weil Dr. Hecht einen angeblich aus Lettowitz stammenden Thon zur Untersuchung erhielt, der sich als ein hochfeuerfester, nahezu chemisch reiner Thon erwies (Thonindustriezeitung 1888, p. 262), und weil die Localitätsbezeichnung Lettowitz auf die dieser Ortschaft nächstgelegenen Thonlagerstätten bei Meseritschko hinzudeuten scheint. Wahrscheinlich stammte aber jene Thonprobe von weiter her und wurde nur von Lettowitz aus durch den Auftraggeber an Dr. Hecht expedirt. Wäre wirklich der Thon von Meseritschko so gut wie der von Briesen, dann würde er leichter als dieser Absatz gefunden haben. Allerdings muss auch mit der Möglichkeit gerechnet werden, dass die Mächtigkeit des Thones (oder zum mindesten der qualitativ werthvollen Partien desselben) in dieser Gegend keine genügende gewesen ist.

Höhe zur linken Hand behält. Nur stellenweise steigen Spuren derselben bis zu dem Wege herab. Ein zweiter, westlicher führender Weg geht allerdings theilweise über die Kreide hinweg.

Südlich von Skrchov, ehe man noch in das Dorf hinabgestiegen ist, beobachtet man auf dem erstgenannten Wege Streichungsrichtungen der Hornblendeschiefer, welche zwischen Stunde $8^1/_2$ und 10 wechseln. In Skrchov selbst kommen diese Schiefer dann noch viel deutlicher zum Vorschein und fallen dort ungefähr östlich, also ganz so, wie es auf der anderen Seite der Zwittawa zwischen Borowa und Lettowitz, kleine Unterbrechungen abgerechnet, die Regel ist.

Das Cenoman macht sich hier im Hangenden der Schiefer, wie mir schien, viel weniger bemerkbar als am Nordufer der Křetinka. Ob es dann zwischen Skrchov und dem noch nördlicher gelegenen Wlkov überhaupt zum Vorschein kommt, habe ich nicht ermittelt. Ich habe den Eindruck, dass es hier durch den Schutt der Plänerberge vielfach maskirt ist. Bei Wlkov selbst ist es aber jedenfalls vorhanden.

Es sind dort in jüngster Zeit zum Zwecke von Vorstudien für eine eventuelle Wasserversorgung von Brünn mehrere nicht sehr tiefe Bohrungen ausgeführt worden und bei dieser Gelegenheit wurde das Cenoman unter dem Plänerschutt unzweifelhaft constatirt. Zu oberst fand man grüne Sande, dann graue und weisse Sande, zu unterst dunklen Letten.

Was jedoch besonders interessant ist, war, dass man bei denselben Bohrungen unter dem Cenoman rothen Letten und Rothliegendes antraf [1]). Es würde sich also daselbst noch eine isolirte Partie permischer Bildungen unter der Kreide conservirt haben; die Ausdehnung dieser Partie, die keinesfalls eine besondere Mächtigkeit besitzen dürfte, lässt sich allerdings zur Zeit nicht näher abschätzen.

Diese Ausdehnung ist auch in gewissem Sinne principiell gleichgiltig. Wichtig im Hinblick auf verschiedene theoretische Vorstellungen [2]) ist jedoch, dass das Perm ganz augenscheinlich noch ziemlich weit westlich von der Boskowitzer Furche verbreitet war, wie wir das später auch bei Wildenschwert noch einmal erkennen werden.

Nördlich, bezüglich nordwestlich von Skrchov fallen die Hornblendeschiefer, denen man am dortigen Gehänge begegnet, westlich, ganz entsprechend dem Verhalten derselben, welches wir auf der anderen Seite der Zwittawa, auf der Westseite der Zawadilka-Mündung beobachteten, und entgegengesetzt dem Verhalten in der Gegend zwischen Skrchov und Lettowitz. Wir gelangen so zu der Construction einer Antiklinale, deren Scheitellinie bei Skrchov zu suchen ist. Während wir östlich davon in den Gneissen, die bei Lettowitz entwickelt sind und in denen wir, unbekümmert um etwaige Unregelmässigkeiten der Fallrichtungen, Liegendbildungen der Amphibolschiefer voraussetzen dürfen, den Kern einer zweiten Falte erblicken, erinnern wir uns an das Ostfallen der Schiefer zwischen Skřib und Rossrain, welches jenseits (nordwestlich) der Antiklinale von Skrchov

[1]) Nach Mittheilungen der Bauleitung, bezüglich des Baron Julius Schwarz.
[2]) Vergl. hier unter Anderem die Seiten [32] und [39] dieser Arbeit.

beobachtet wurde und eine dritte Falte andeutet. Dabei ist von Interesse, dass in der Hauptsache die allerdings schwächere Störung der Kreideschichten dieses Gebiets von derselben ungefähr meridionalen Längsrichtung der Falten beherrscht wird.

Ich muss mich übrigens mit derartigen Andeutungen über die Tektonik der alten Schiefer dieser Gegend begnügen, da die mächtige Kreidedecke rechts und links von der Zwittawa weitere Studien über den Zusammenhang der einzelnen Störungserscheinungen sehr erschwert.

Jenseits nördlich Vlkov ziehen sich die Hornblendeschiefer zunächst bis Bradleny, wo sie in dem dortigen Seitenthal noch in der unteren Hälfte des Dorfes in mächtigen Felsen auftreten. Ihr Fallen ist hier auffallender Weise ein nördliches. Auch in der nächsten Seitenschlucht südlich von Pulpecen sind sie noch vorhanden und sie begleiten das westliche Zwittawa-Ufer von Bradleny über Pulpecen hinaus bis in die Gegend schrägüber von Mährisch-Chrostau, wo wir sie ja bei der Seidenfabrik auch wieder am anderen Ufer und im Flussbett fanden, nachdem sie auf diesem (östlichen) Ufer vorher schon eine Strecke lang verschwunden waren. Hier geradeüber von M.-Chrostau stellt sich dann auch wieder eine Partie von krystallinischem Kalk ein, den man am Gehänge ober der Tuchfabrik Elisenthal aufsuchen kann.

Alle diese älteren Bildungen der Gegend von Brüsau sind einst von A. Boué dem Uebergangsgebirge zugerechnet worden[1]), wie ich der Vollständigkeit der nöthigen Literaturnachweise wegen hier noch erwähnen möchte. Es ist auch nicht undenkbar, dass diese alte Ansicht Boué's auf gewisse spätere Meinungen von Reuss von Einfluss gewesen ist, über die wir oben (S. [144]) gesprochen haben. Allein an diesen Vorstellungen festzuhalten, dazu liegt meines Erachtens kein zwingender Grund vor.

Nördlich über Brünnlitz hinaus kommen dann die fraglichen alten Gesteine nicht mehr an die Oberfläche.

Ganz sicher ruht in dieser Gegend ebenso wie bei Bradleny auch eine übrigens nicht sehr mächtige Lage cenomanen Sandsteins zwischen den alten Schiefern und dem darüber folgenden Pläner. Der letztere herrscht bereits ausschliesslich bei Brünnlitz, welches schrägüber von der Bahnstation Brüsau—Brünnlitz am Einflusse des Bielabaches in die Zwittawa liegt und wird hier durch grosse Steinbrüche aufgeschlossen. Insbesondere ist der grosse Lang'sche Steinbruch zu erwähnen, welcher sich am äussersten Bergvorsprung zwischen den beiden Wasserläufen befindet und wo prächtige grosse Quader des hellfarbigen, kalkig-sandigen Gesteins gewonnen werden.

Ant. Frič[2]) findet den Charakter dieses Pläners stellenweise knollig und hebt das zerfressene Aussehen verwitterter Stücke hervor, was sich allerdings nur auf einzelne Partien im Bereich des Lang'schen Steinbruchs beziehen lässt und vielleicht etwas mehr bei einem zweiten

[1]) Geogn. Gemälde von Deutschland. Frankfurt a. M. 1829, pag. 332.

[2]) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. Die Weissenberger und Malnitzer Schichten; aus dem Archiv der naturw. Landesdurchforschung in Böhmen, Prag 1878, Seite 43.

Steinbruch weiter westlich bemerkbar wird. Der genannte Autor vergleicht diese Schichten mit gewissen Lagen von Luže bei Chrudim und hält sie für das tiefste Glied der Weissenberger Schichten, mit welcher Annahme die unmittelbare Nähe der Liegendbildungen des Pläners jedenfalls übereinstimmt. Womit aber die Gesteine von Brünnlitz nicht übereinstimmen, das sind die Semitzer Mergel, welche sonst jenem tiefsten Gliede entsprechen und von denen auch die verglichene Ablagerung bei Luže nach der eigenen Versicherung von Frič selbst (l. c. pag. 40) petrographisch abweicht.

Ich erhielt von Herrn Lang einen schönen Zweig von *Sequoia Reichenbachi*, die hier nicht selten im Pläner eingebettet vorkommt und von der sowohl Stämme als Zweige gefunden werden. Von sonstigen Versteinerungen erwähnt Frič von hier nur den *Ammonites peramplus* und den *Inoceramus labiatus*.

Als bemerkenswerth hebt Frič noch ein mehr als einen Fuss mächtiges Lager von grauem Hornstein aus den höheren Lagen des Lang'schen Steinbruchs hervor. Wir haben da in einem augenscheinlich etwas tieferen Horizont eine Analogie zu den Hornstein-Ausscheidungen vor uns, welche wir früher bei Heinzendorf kennen lernten. Im Hangenden der mächtig starken Bänke des kalkigen Pläners nimmt hier überhaupt der Kalkgehalt ab und ich sah dort Gesteine, die man schlechthin als Sandsteine bezeichnen konnte.

Die erwähnten Hornsteine zeichnen sich durch das Vorkommen von Spongien-Nadeln aus, über welche man Počta eine Mittheilung verdankt[1]).

Die vorgenannten kalkigen Bänke liegen hier, wie noch bemerkt werden soll, zwar ziemlich flach, doch konnte ich im Aufschluss des Lang' schen Steinbruchs sowohl südöstliche als nordwestliche Neigungen wahrnehmen, was wieder auf das Vorkommen kleiner Faltungen im Bereich der Kreide hinweist. (Vergl. oben z. B. Seite [170].)

Was die tieferen Plänerschichten anlagt, welche man nun weiter nördlich am linken Zwittawaufer bis gegen Greifendorf hinauf zum Theil in Steilufern anstehend findet und durch welche bei Musslau die Bahn in einem Tunnel hindurchführt, so bieten dieselben an der Terrainoberfläche wenig Abwechslung dar. Doch haben in neuester Zeit gewisse zum Zwecke des Vorstudiums für die Brünner Wasserleitung im Bereich dieser Schichten unternommene Bohrungen einigen weiteren Einblick in die Zusammensetzung des betreffenden Landstriches gewährt[2]).

Von diesen Bohrungen wurden vier zwischen Bohnau und Bielau in einer ungefähr von Westen nach Osten gehenden Linie angelegt.

Die oberste und westlichste derselben (als Nr. 3 bezeichnet) wurde in der flachen Rinne niedergebracht, welche südlich von Bohnau beginnt und in nordsüdlicher Richtung verlaufend, bei Neu-Bielau in

[1]) Sitzb. d. böhm. Ges. d. Wissensch. Prag 1884.

[2]) Vergl. hierzu den im Februar 1900 erstatteten Bericht der Bauunternehmung des Baron Schwarz über die Vorarbeiten für eine Versuchsanlage in Quellhütten, welcher Bericht durch das Stadtbauamt in Brünn in Druck gelegt wurde.

das Bielauer Thal mündet. In der Tiefe von 4·2 *m* wurde hier Wasser angefahren, welches aus einer dünnen Sandlasse stammt. Das Liegende dieser Sandschicht wird als ein gelblichgrüner, lehmiger Sand bezeichnet, unter dem eine 3 *m* dicke compacte Kalkbank erschien, worauf ein gewöhnlicher Plänersandstein von circa 4 *m* Mächtigkeit folgte, unter dem wieder eine 30—40 *cm* dicke, wasserführende, aus lockeren, kleinen Gesteinstrümmern bestehende Schicht erreicht wurde. Auch hier wurde das Liegende der wasserführenden Lage durch einen grünen, anscheinend ziemlich wasserdichten Letten gebildet. Eine dritte wasserführende Schicht wurde in 25·4 *m* Tiefe erreicht, die ihrerseits wieder auf Letten (diesmal von blauer Färbung) ruhte. Bei 28·5 *m* wurde sodann ein gelblichweisser, lockerer Plänersandstein erbohrt, welcher durch Ocker gefärbte Kluftflächen aufwies und als wasserführend, bezüglich als sehr wasserdurchlässig betrachtet werden musste. Das unter dieser über 1 *m* starken Bank folgende Gestein zeigte sich zwar von dem vorigen etwas verschieden, weniger locker und dabei grauer gefärbt, konnte aber immer noch als ziemlich wasserdurchlässig angesehen werden. Erst bei 72·6 *m* traf man auf einen mehr thonigen Sandstein, der minder durchlässig war.

Die Bohrlöcher Nr. 4, 5 und 7 wurden in dem südlich vom Hörnlberg verlaufenden Thälchen angelegt, welches südlich von Musslau in die Zwittawa mündet und auf der Karte des Maßstabes 1:25.000 mit dem Namen Weingrund bezeichnet erscheint.

In dem noch relativ hoch gelegenen Bohrloch 4 wurde bei 5·85 *m* Tiefe das erste Wasser angefahren. Unter der wasserführenden Schicht (deren Natur in dem Bericht nicht näher angegeben wird) lag harter, grauer Mergelsandstein und sodann eine lettige Schicht. Nach 13·92 *m* wurde ein mürber Sandstein mit ockrig gefärbten Kluftflächen angebohrt, der etwas wasserführend und jedenfalls durchlässig war. Bei 16 *m* kam harter, grauer Mergel und bei 20 *m* ein weicher, weissgelblicher, sehr sandiger Plänersandstein, der von Wasser durchzogen war und über einer blauen Lettenschicht lag, welche letztere 30 *cm* dick war und die, wie der Bericht erwähnt, mit einer im Bohrloch Nr. 5 angetroffenen gleichartigen Schicht identisch gewesen sein soll. Unter diesem Letten erschienen ganz ähnliche Sandsteine wie darüber, die ihrerseits auf einem gelblichgrünen Letten ruhten. Von 34 *m* angefangen waren die angetroffenen Gesteinsschichten gut wasserführend und dabei „von Schichten ungebundenen Sandes durchzogen“, welche beim Bohren sich unangenehm bemerkbar und eine Verrohrung des Bohrloches nöthig machten. Diese Bohrung wurde bis zu 58 *m* Tiefe fortgesetzt, wo (vielleicht schon im Bereich des Cenoman?) ein so starker Grundwasserstrom circulirte, dass sämmtlicher Bohrschmand seitlich entführt und lediglich reines Wasser gelöffelt wurde.

Die im Bohrloch Nr. 5 erbohrten Gesteinsschichten ergaben zumeist einen schlammigen, sandarmen Schmand, weshalb auf die Anwesenheit minder wasserdurchlässigen Gesteines geschlossen wurde. Wo jene 30 *cm* dicke Lettenschicht liegen mag, welche (vergl. oben) der Schichtenfolge in den Bohrlöchern 4 und 5 gemeinsam sein soll, ist aus dem Bericht nicht zu ersehen. Bemerkt muss ausserdem werden,

dass die Stelle, an welcher das Bohrloch 5 angeschlagen wurde, um 29 *m* tiefer liegt als die Anschlagsstelle von Bohrloch 4 und um 44 *m* tiefer als die Anschlagsstelle von Bohrloch 3.

Das vierte der zu der beschriebenen Gruppe gehörigen Bohrlöcher (mit der Bezeichnung Nr. 7) wurde bereits in dem tieferen Theile des Weingrundes auf der letzten dort gelegenen Wiese abgeteuft und zeigte bis zu 6·*m* Tiefe nur Flusssand, Geschiebe und Gehängeschutt, welche Bildungen als dem Thalboden des Weingrundes eigenthümliche jüngere Absätze aufzufassen und wasserführend waren. Zunächst unter diesen blos quartären Oberflächenbildungen traf man eine 23 *m* mächtige Bank dunkelgrauen, nicht besonders durchlässigen Mergels. Unter dem letzteren lag ein gelber, harter Sandstein, der ziemlich lange angehalten zu haben scheint. Ganz genau sind hier die Angaben des citirten Berichtes allerdings nicht, oder sie gehen doch nicht mehr sehr in's Einzelne. Doch lässt sich aus einer in den Text des Berichtes eingedruckten Zeichnung entnehmen, dass unter jenem harten noch ein mürberer Sandstein kam und dass das Bohrloch schliesslich in thonige Schichten gelangte.

Was jedoch besonders interessant erscheint, ist, dass dieses Bohrloch, obschon es das am tiefsten angelegte und auch am tiefsten niedergebrachte war, angeblich noch keine Spur des Cenomans, geschweige der Liegendbildungen der Kreide constatiren half, während es in der Absicht einer solchen Constatirung ausgeführt und 72 *m* tief, das heisst zur Meereshöhe von 321·31 *m* niedergebracht wurde [1]).

Zwischen Brünnlitz und Chrostau, wo sich im Laufe des Zwittathales zum ersten Mal (von oben gerechnet) die Liegendgebilde der Kreide an der Terrainoberfläche zeigen, geschieht dies in einer Höhe von ungefähr 370 *m*. Das heisst also so viel, als dass die Kreide am Weingrunde und um Musslau herum viel tiefer hinabreicht, als die krystallinische Unterlage derselben zwischen Brüsau und Lettowitz, und daraus ergibt sich, dass diese Unterlage keineswegs überall in gleichem Sinne wie das Zwittawathal geneigt ist. Mit dieser Auffassung stimmt ja auch überein, dass jene krystallinische Unterlage der Kreide dort, wo sie bei Meseritschko unweit Lettowitz in grösserem Umfange entblösst zu werden anfängt, zu höheren Lagen aufsteigt, als dort, wo sie bei Brünnlitz und Chrostau unter der bedeckenden Kreideplatte verschwindet. Wenn also auch Baron Schwarz für Vlkow eine südöstliche Abdachung des Grundwasserspiegels annimmt, so kann das nicht für die ganze Kreidezone von Meseritschko gelten.

Andererseits ist es nicht wohl zulässig, anzunehmen, dass die ganze Unterlage der Kreide gegen Norden zu beständig sich senkt, weil sonst das durch die Kreide durchsickernde Wasser der Neigung dieser undurchlässigen Unterlage folgen und nicht zwischen Musslau und Chrostau in den mächtigen Quellen hervorbrechen würde, die wir später noch von dort erwähnen werden. Es ist demnach wahr-

[1]) Vergl. zu diesem Punkte speciell Seite 10 des früher citirten gedruckten Berichtes der Bauleitung. Letztere betont übrigens, dass man den Bohrschmand cenomaner und turoner Sandsteine oft nicht unterscheiden könne.

scheinlich, dass zwischen Zwittau und Brünnlitz die unterirdische Oberfläche jener Unterlage nur local eine Vertiefung bildet, welche noch weiter nordwärts wieder durch ein Ansteigen der Kreidebasis abgeschlossen wird, und dass diese Vertiefung dazu beiträgt, oder doch ursprünglich dazu beitrug, das in der Kreide jener Gegend circulirende Wasser nach jener Region hinzuziehen, wenn auch die Plänermassen, die jene Vertiefung ausfüllen helfen, weniger klüftig und durchlässig sein mögen, als die höher gelegenen Theile dieser Ablagerung [1]). Die bewussten Quellen aber würden in diesem Falle wenigstens theilweise als Ueberlauf über das im Bereich jener Vertiefung sich anstauende Wasser aufzufassen sein.

Was nun die weiteren, eventuell aus den beschriebenen Bohrresultaten zu ziehenden Schlüsse anlangt, so braucht ein wirkliches Fehlen des Cenomans in der Gegend um Bohnau und Musslau nicht angenommen zu werden, nur weil die Bohrungen dasselbe entweder noch nicht erreicht oder doch nicht sicher festgestellt haben.

Im Uebrigen folgt vielleicht aus den oben reproducirten Mittheilungen über jene Bohrungen, dass der untere Pläner jenes Landstriches vielfach jene thonigen und mergeligen Schichten aufweist, die denselben weiter nördlich in Böhmen auszeichnen und zu denen man dort vor Allem die Semitzer Mergel rechnet. Was in den Bohrlochbeschreibungen im Bereich des Pläners als Letten oder dergleichen bezeichnet wird, gehört hierher. Jedenfalls verhindern diese Lagen sehr das unmittelbare oder allzurasche Untersinken des in den Pläner einsickernden Wassers nach der Tiefe, wenn man auch von einer vollständigen Undurchlässigkeit derselben kaum wird sprechen können. Ihre Anwesenheit genügt indessen, um die Wasserführung einzelner Schichten, die sich jeweilig über solchen thonigen Bildungen befinden, zu ermöglichen, und darauf beruht die weitere Möglichkeit, dass nahe der Höhe der Kreidehochflächen stellenweise Brunnen von relativ mässiger Tiefe mit einigem Erfolge gegraben werden können, wie das in Bielau und Bohnau der Fall ist.

Die anderen Bohrlöcher, welche ausser den oben beschriebenen noch von der Bauunternehmung Schwarz in jener Gegend hergestellt wurden, wie beispielsweise diejenigen im sogenannten Herrengraben nordöstlich von Bohnau, ergaben, nach den vorliegenden Mittheilungen zu schliessen, keinerlei in geologischer Hinsicht bemerkenswerthes Resultat. Nur eine bei Rothmühl ausgeführte Bohrung macht hiervon vielleicht eine Ausnahme. Ueber diese wird jedoch erst etwas weiter unten berichtet werden, wenn von der Gegend von Rothmühl selbst die Rede sein wird.

Ueber die einförmigen Hochflächen aber, welche im Westen des Zwittaflusses bei Studlov, Böhmisch-Chrostau, König-Heinzendorf, Bielau und Bohnau sich ausbreiten, lässt sich nicht viel aussagen, und selbst das vorhin erwähnte Bielathal, welches die tiefste Einsenkung in diesen Hochflächen vorstellt, bietet kaum eine geologische Abwechslung, wenn man nicht den unreinen, mit kleinen Plänerstückchen

[1]) Die Beobachtungen bei dem letzterwähnten Bohrloch Nr. 7 scheinen dies wenigstens anzudeuten.

vermischten diluvialen Lehm als solchen gelten lassen will, der hinter dem Ende des Waldes kurz vor Deutsch-Bielau angetroffen und zur Ziegelbereitung verwendet wird und der auf derselben (südwestlichen) Thalseite sich auch noch am Beginne des genannten Dorfes selbst findet.

Was ich sonst noch in diesem Gebiet an ähnlichen Lehmen gesehen habe, wie die schwache, mehr lössähnliche Decke am südlichen Ende von Bohnau oder die Lehme bei der Ziegelei von Neu-Bielau, bei König-Heinzendorf und Bogenau, wurde auf der Karte angegeben, obschon es oft schwer wird, inmitten der ausgedehnten Ackerfelder, mit denen man es meistens zu thun hat, mit sicherem Tactgefühl diejenigen Partien herauszufinden, welche wegen des Ueberwiegens der lehmigen, ursprünglich oft eluvialen Producte von dem etwas mehr steinigen, die Nähe der Pläner-Unterlage verrathenden Boden getrennt werden müssen.

Am interessantesten erschien mir noch die Auffindung von Eisenerzen auf der Höhe zwischen Bielau und Bohnau, weil diese Erze mich anfänglich an diejenigen am Pfarrberge östlich von Brüsau erinnerten, ohne dass ich aber die Spuren so ausgesprochen sandiger Bildungen in dieser Gegend wahrgenommen hätte, wie sie am Pfarrberge vorkommen. Ob indessen die oberen Schichten auf der genannten Höhe mit den erzführenden von Brüsau im geologischen Niveau wirklich übereinstimmen, bleibt natürlich ungewiss, so lange die Stellung der am Pfarrberge auftretenden Gebilde selbst nicht klar bestimmt werden kann. Mir ist ein Parallelismus der beiden Erzvorkommen nicht gerade wahrscheinlich. Ausgeschlossen ist vielleicht nicht, dass die Erze von Bohnau gar nicht direct dem Pläner angehören, sondern nach Art der Bohnerzbildungen anderer Gegenden als locale Auflagerung jüngeren Alters zu betrachten sind. Die Entscheidung hierüber will ich jedoch späteren Beobachtern überlassen.

Anziehender, weil etwas mannigfaltiger, ist der nördliche Theil des hier behandelten Gebietsstückes, das ist die Gegend westlich Greifendorf bei Rothmühl, Stangendorf und Blumenau.

Das beinahe streng meridional verlaufende Zwittawathal bei Greifendorf und Vierzighuben ist grösstentheils das Muster eines sogenannten einseitigen Thales. Auf seiner Ostseite zeigt es zwar ziemlich niedrige, aber doch steile Ufer, an welchen die im vorigen Abschnitt beschriebenen Plänerschichten sichtbar werden, auf seiner Westseite, die zumeist flacher erscheint, breiten sich Lössbildungen aus, ein Verhältnis, welches auf unserer alten, in dieser Beziehung mehr schematisch aufgefassten Karte nicht zum Ausdruck kam. Nur in der Nähe der Eisenbahnstation und der Kirche von Greifendorf ist der dort bereits den Iserschichten angehörige Pläner auch auf der westlichen Thalseite bemerkbar.

Die Iserschichten nehmen westlich von Greifendorf jedenfalls einen grossen Raum ein; ihre Abgrenzung gegen den tieferen Pläner ist jedoch auf dieser Seite beinahe noch schwieriger als im Osten der Zwittawa. Das gilt beispielsweise gleich für die Gegend von Rothmühl, wo sich die Verbreitung jener Schichten auf der Hochfläche westlich der Zwittawa am weitesten nach Süden erstreckt.

Bei Bohnau glaubte ich noch überall den tieferen Pläner vor mir zu haben. Ehe man aber auf der von Bohnau nach Rothmühl führenden Strasse das letztgenannte Dorf erreicht hat, sieht man hinter dem nach Angabe der Karte die Höhe von 453 *m* erreichenden Punkte in mehreren Entblössungen und auch durch kleinere Steinbrüche den Calianassen-Pläner aufgeschlossen, der dann auch auf der nordöstlichen Seite von Rothmühl vorkommt, wo er den gleichfalls auf der Specialkarte angemerkten, zu 456 *m* sich erhebenden Hügel zusammensetzt, dessen flache Ostflanke gegen Greifendorf zu von Löss bedeckt wird. Die südöstliche Abdachung desselben Hügels, auf der man freilich nicht viel sieht, muss dagegen wohl noch dem unteren Pläner zugeschrieben werden, welcher ja auf der anderen Seite des Zwittaflusses beim Kranzl ebenfalls die tieferen Lagen ausmacht.

Oberhalb der vorgenannten Entblössungen, an der Strasse von Rothmühl nach Bohnau, liegt westlich dieser Strasse eine, wie es scheint, allerdings nicht starke Lehmdecke, die neben dem Mangel an Aufschlüssen dazu beiträgt, eine schärfere Grenzbestimmung zwischen den in Rede stehenden Pläuerhorizonten unthunlich zu machen, aber jedenfalls tritt in der wasserarmen Schlucht, welche, in westöstlicher Richtung vom Poličker Walde herkommend, zwischen Bohnau und Rothmühl verläuft, z. B. bei dem zu 426 *m* Seehöhe angegebenen Punkte der Karte noch evident der tiefere Pläner auf, ein graues und dichtes Gestein, wie man es in Böhmen in den Malnitzer Schichten beobachten kann. Die gesuchte Grenzlinie, die ich nördlich von dieser Schlucht gezogen habe, kann also von der angestrebten Darstellung des wahren Sachverhaltes nicht wesentlich abweichen.

Ueberrascht aber war ich, als ich eine Strecke westlich von dem genannten Punkte wieder glauconitische Gesteine und einen gelblichen, feinkörnigen, sozusagen staubigen Pläner antraf, Bildungen, wie sie in den Iserschichten unseres Gebietes vorkommen. Ohne eine besondere Bürgschaft für die Zuverlässigkeit dieser Annahme übernehmen zu wollen (denn die petrographischen Merkmale lassen, wie schon betont, in der böhmisch-mährischen Kreideformation den Beobachter oft im Stich), habe ich also die Iserschichten auf meiner Karte hier noch an die genannte Schlucht heran-, bezüglich ein Stück über dieselbe hinwegziehen lassen.

Weiter im Westen aber musste ich wieder den unteren Pläner einzeichnen, da auf der Höhe bei der Strasse, welche dort von Rothmühl nach Rohozna führt, z. B. bei dem Punkte, dessen Höhe zu 524 *m* angegeben erscheint, wieder ein grauer, fleckiger Pläner auftritt, wie er den Typus der Malnitzer Schichten bezeichnet. Dieser untere Pläner fällt hier mit schwacher Neigung nach Osten.

Dasselbe Einfallen, vielleicht mit einer Tendenz mehr nach ONO. nimmt man dann auch in den Steinbrüchen wahr, welche weiter nördlich an der erwähnten Strasse schon in der Nähe von Rothmühl, ungefähr am Ausgang des sogenannten Schlehengrabens, liegen. Der nördlichere (näher an Rothmühl gelegene) dieser Steinbrüche entblösst ganz echte Iserschichten von der Beschaffenheit der Calianassensandsteine bei Zwittau. Im südlicheren dieser Steinbrüche

(der auf der Ostseite der Strasse liegt) ist dagegen ein dünner geschichteter Pläner aufgeschlossen, für dessen Zugehörigkeit zu dieser oder jener Schichtgruppe ich keine besonderen Beweise habe, den ich aber lieber zur unteren als zu der oberen der fraglichen Gruppen stellen möchte, wenn er nicht beinahe in der Streichungsfortsetzung des letzteren gelegen schiene. Jedenfalls wird man in der Gegend dieser Steinbrüche wieder die gesuchte Grenzlinie annehmen dürfen, welche Linie demzufolge hier die erwähnte Strasse überschreitet.

Ehe die letztere Rothmühl ganz erreicht hat, zeigt sich übrigens das flache Gehänge des dortigen Thales von Lehm bedeckt, der dann auch an dem anderen (nördlichen) Thalgehänge auftritt und daselbst zur Ziegelgewinnung Veranlassung gibt. Solche Lehmdecken breiten sich von hier aus auf beiden Seiten des hier sehr flachen Thales nach Osten und Westen hin aus, sind jedoch im südöstlichen Theile des überaus (ungefähr 7 *km*) langen Dorfes dort, wo die vorhin erwähnte Strasse von Bohnau herkommt, wieder verschwunden, ebenso wie sie in der westlichen Hälfte von Rothmühl fehlen, wo dann auch die Gehänge der Thalränder wieder steiler werden und mehr Entblössungen zeigen.

Diese Entblössungen beweisen, dass im Westen des Dorfes wieder der tiefere, dichte, graue, zum Theil mergelige Pläner herrscht, obschon derselbe hier nicht sehr typisch aussieht. Nach Reuss (l. c. pag. 710) verläuft die Grenze zwischen den beiden hier in Betracht kommenden Kreideabtheilungen gerade bei der Kirche von Rothmühl: „Noch an der Westseite derselben sieht man den Pläner [1]) mit (unter 10—15 Grad gegen Ost) geneigten Schichten in Felsmassen vorragen. Aber gleich an der Ostseite tritt in dem Pläner conform gegen Ost geneigten Schichten der Grünsandstein sowohl auf der Höhe als auch am Thalgehänge hervor. Er ist feinkörnig mit zerstreuten, etwas grösseren, grünen Körnern und zahllosen Muschelfragmenten, unter denen sich die einer kleinen gefalteten Auster (vielleicht *Ostrea frons Park.*) erkennen lassen. Ein starker Kalkgehalt des Bindemittels verräth sich durch lebhaftes Brausen mit Säuren. Weiter abwärts im Thale wird das Gestein fester, homogener, feinkörniger mit sehr kleinen glauconitischen Körnern".

Um unsere Angaben über die Gegend von Rothmühl zu vervollständigen, will ich nunmehr auf die Mittheilung hinweisen, welche die Bauleitung des Baron Schwarz [2]) über ihre daselbst ausgeführten Untersuchungen gegeben hat.

Es wurde hier, etwa im mittleren Theile des Dorfes, eine Bohrung vorgenommen, welche, wenn ich recht verstehe, ziemlich bald unter der Oberfläche eine 24 *m* mächtige „Lettenschichte" antraf. Diese Schichte, sagt der citirte Bericht, „ist den Bewohnern bekannt und hat dieselben veranlasst, auf Thone zu schürfen, angeblich mit befriedigendem Resultat. Im trockenen Zustande ist das Material auch

[1]) Diese Bezeichnung wird hier von Reuss auf die Schichten beschränkt, welche in der gegenwärtigen Abhandlung als unterer turoner Pläner vorgeführt werden.

[2]) Bericht vom Februar 1900, l. c. pag 9.

annehmbar. In Wasser gelegt, zerfällt dasselbe sofort und ist dann von ausgelaugter Ackererde nicht zu unterscheiden". Es ist diese Ablagerung übrigens nichts Anderes als eine jener thonig-mergeligen Bildungen der Kreide, die manchmal einen von den typischen Plänermergeln etwas abweichenden Charakter annehmen, wie wir dergleichen später noch, besonders in der Gegend von Rothwasser nördlich Landskron antreffen werden, wo man dieselben eine Zeit lang fälschlich für tertiären Tegel gehalten hat.

Unter dem Letten folgte dann eine Schichte, die in dem Bericht sogar als „gelber Lehm" bezeichnet wird, dann zeigte sich Sandstein. Endlich wurde bei 46·95 *m* ein „grober, quarzreicher Sandstein" angetroffen, der sehr wasserreich erschien. Ob dieser letztere nicht etwa schon zum Cenoman gehörte, darüber äussert sich der Bericht nicht; ich halte das indessen für sehr denkbar, sogar für durchaus wahrscheinlich, weil die angegebene Beschaffenheit des bewussten Gesteins sich in unserem Gebiete weit und breit bei keinem Plänersandstein findet.

Dass in Rothmühl mehrere nicht sehr tiefe Brunnen vorhanden sind, wie der Bericht ebenfalls hervorhebt, wird in Folge der Anwesenheit der früher erwähnten Lettenschicht erklärlich. Selbstverständlich bleiben bei der grossen (von West nach Ost sich erstreckenden) Längenausdehnung des Dorfes dieselben Bildungen nicht überall gleich nahe der Tagesoberfläche, da schliesslich die östliche Neigung der Gesteinsbänke für die Wasserverhältnisse wirksam werden muss. So ist es also nicht auffallend, dass beim Gasthaus zum weissen Rössel daselbst ein Brunnen besteht, der im Gegensatz zu anderen seichteren Brunnen die Tiefe von 30 *m* erreicht.

Wenn man ferner (wie ebenfalls jener Bericht erwähnt) an einigen Stellen des nördlichen Thalrandes von Rothmühl in die Tiefe stürzendes Wasser rauschen hört, so wird sich das wohl auf solche Punkte beziehen, an denen der vorhin erwähnte Letten nicht zu nahe der Tagesoberfläche liegt.

Dass in klüftigen Sandsteinen der Iserschichten oder auch des tieferen Pläners ein rascheres Verschwinden des Wassers nach der Tiefe stattfindet, ist übrigens leicht erklärlich. Es gehört das zu den Eigenthümlichkeiten der Plänerlandschaften, die eine Hinneigung derselben zum Karsttypus begründen.

Hat man das Westende von Rothmühl verlassen, so steigt man in der Richtung nach Laubendorf über einen bewaldeten Bergrücken, den die Strasse, die sich anfänglich neben einer Schlucht hinzieht, mit einigen scharfen Knickungen überwindet. Hier sieht man allenthalben (namentlich aber bei den Strassenbeugungen) Pläner und Plänermergel vom echten Typus der Malnitzer Schichten und beobachtet ein Ostfallen dieser Bildungen, die dann auch noch bei Laubendorf selbst entwickelt sind. Geht man aber von der Höhe des genannten, in einer Seehöhe von 666 *m* gipfelnden Rückens, dessen Waldungen man als Poličker Bergflur bezeichnet, nordwärts nach dem gleichfalls auf der Höhe gelegenen sogenannten Rothmühler Walde, von wo man sich dann längs der mährisch-böhmischen Landesgrenze nach Kieferkratschen begeben kann, so trifft man dort freilich kaum

Spuren von anstehenden Gesteinen; was man aber trotz der dichten Vegetation daselbst an einzelnen Steinen herumliegend findet, deutet auf das Vorkommen von Iserschichten hin.

Von einer exacten Grenzbestimmung kann hier keine Rede sein. Es handelt sich nur um die Feststellung der rohesten Umrisse einer Formationsgrenze. So wie ich dieselbe hier nach ungefährer Wahrscheinlichkeit annehme, schliesst sich meine Auffassung für diesen Fall eher noch der Darstellung auf Krejči's Karte an als der Annahme von Reuss, der (l. c.) die äusserste Westgrenze seiner oberen Kreidesandsteine in eine von der Rothmühler Kirche nach der Stangendorfer Kirche gezogene Linie verlegt wissen wollte, wonach nicht blos der Rothmühler Wald, sondern noch viele andere, westlich dieser Linie gelegene, von Krejči und mir den Iserschichten zugerechnete Partien dem unteren Pläner zufallen müssten. Dagegen weiche ich von der Auffassung der Krejči'schen Karte insofern ab, als ich die Schichten im westlichen Theile von Rothmühl in Uebereinstimmung mit Reuss noch bei diesem unteren Pläner belassen habe. Krejči kennt hier wieder blos Iserschichten.

Ganz vorurtheilsfrei betrachtet, beweisen diese differenten Deutungen übrigens wieder nur den wenigstens für die Praxis etwas zweifelhaften Werth der in Uebung befindlichen Eintheilung unserer mährisch-böhmischen Kreide.

Dass die gedachte Formationsgrenze vom Rothmühler Walde her mit der durch das Dorf Rothmühl selbst gelegten gleichartigen Grenze in directe Verbindung gesetzt werden könnte, dafür fehlen mir genauere Anhaltspunkte. An dieser Unklarheit trägt freilich nicht blos die eben erwähnte sachliche Schwierigkeit, sondern auch die ausgedehnte Waldbedeckung Schuld, welche sich vom Rothmühler Walde her im Norden des westlichen Theiles von Rothmühl noch ziemlich weit nach Osten zieht. Es schien mir indessen angezeigt, die tieferen Terrainfurchen, welche sich im Norden des sogenannten Fiebigstutz nach Osten wenden, noch dem Bereich des unteren Pläners einzuverleiben, den ich mir von hier gegen Kieferkratschen fortsetzend denke. Da ich aber weiter nordöstlich am sogenannten Esselgraben wieder die Spuren der Calianassensandsteine zu erkennen glaubte, so habe ich andererseits zwischen diesem Esselgraben und der nördlichsten der vorgenannten Furchen die von Rothmühl nach Stangendorf gehende Formationsgrenze verlaufen lassen. Auf diese Art vermittelt meine Darstellung zwischen den Auffassungen von Reuss und Krejči.

Die Aufschlüsse im Esselgraben sind allerdings nicht bedeutend und man muss sich dort zumeist mit Lesesteinen begnügen, doch befindet sich ein kleiner Steinbruch beim Kreuz, welches den auf der Karte angegebenen Höhenpunkt von 472 *m* bezeichnet, und desgleichen sind kleine Steinbrüche in den Iserschichten bei den kleinen Waldparcellen vorhanden, welche im oberen westlichen Theil des sogenannten Schwanengrabens [1]) nördlich vom Esselgraben vorkommen.

[1]) Auf der grossen Karte 1:25.000 heisst diese Schlucht übrigens nicht der Schwanen-, sondern der Schwammengraben, was wahrscheinlich der richtige Name dafür ist.

Noch weiter nördlich bei Stangendorf haben wir im östlichen Theil des Dorfes ganz ausgesprochen den Calianassen-Pläner vor uns. Der östlichste Theil dieses langgezogenen Dorfes verläuft in einer südöstlichen Richtung, entsprechend dem schwachen Bache, an welchem die Ansiedelung erbaut ist, und hier sind die Ufergehänge des Baches beiderseits nur sehr mässig ansteigend, dazu besonders an ihrer westlichen Seite etwas mit Lehm bedeckt; doch zeigen sich die betreffenden Kreideschichten auf der Höhe, wo sie stellenweise in Steinbrüchen abgebaut werden. Nach Reuss (l. c. pag. 710) finden sich in den hiesigen Schichten unter anderen Versteinerungen: *Exogyra columba Goldf.*, *Ostrea vesicularis Lam.*, *Pecten curvatus Gein.*, *P. sp. ind.*, *Cucullaea glabra Sow.*, sowie vereinzelte Fischschuppen und Knochen. Das Gestein aber ist theils ein kalkiger Sandstein mit Glauconitkörnern, ganz ähnlich wie bei Zwittau, theils fand Reuss hier einen festen, asch- bis rauchgrauen, sehr feinkörnigen, fast dichten Kalkstein, welcher in Salzsäure aufgelöst viele kleine Sandkörner und sehr feine Glauconitkörner hinterlässt. Gerade diese Varietät enthält die meisten Versteinerungen. Die Lagerung ist fast horizontal.

Nach Reuss würde die westliche Grenze dieser Iserschichten ähnlich wie bei Rothmühl auch zu Stangendorf bei der Kirche verlaufen, doch schienen mir auch noch ein Stück westlich von dieser Kirche die Iserschichten vorhanden zu sein und auf keinen Fall kam mir diese Grenze hier sehr bestimmt vor. Immerhin treten im westlichen Theile von Stangendorf, wo die Ufergehänge des dortigen Baches steiler und höher werden, Schichten auf, welche mehr dem gewöhnlichen tieferen Pläner gleichen als den typischen Calianassenschichten, und da auch weiter nördlich (ausserhalb des Kartenbereichs des Blattes Gewitsch) bei Rauhenstein und Karlsbrunn sicher der tiefere Pläner auch auf den Höhen vorkommt, so mag es begründet sein, ihn auch hier anzunehmen, wenn auch auf Krejči's Karte das alles zu den Iserschichten gezogen wurde. Die Erscheinung jedoch, dass trotz einer anscheinend ziemlich flachen Lagerung der hiesigen Gebilde im Westen der jüngeren Iserschichten der tiefere Pläner zu viel bedeutenderen Seehöhen ansteigt, welche oft um mehr als 100 *m* von den Seehöhen der tiefer liegenden Iserschichten differiren, muss als einigermassen auffallend hervorgehoben werden. Nur bei einer viel ausgesprocheneren östlichen Neigung der Gesteinsbänke würde man jenes Verhalten verständlich finden, wenn nicht etwa Brüche vorliegen sollten. Man darf andererseits freilich nicht übersehen, dass die Aufschlüsse mit sichtbarer Schichtung in dem fraglichen Landstrich sehr lückenhaft erscheinen, dass also stellenweise vielleicht vorhandene stärkere Fallwinkel sich leicht der Beobachtung entziehen.

Dort, wo die von Zwittau nach Polička führende Strasse nördlich von Stangendorf in das Gebiet der Karte eintritt, ist beispielsweise so gut wie nichts aufgeschlossen. Ich nehme aber auf den Hügeln daselbst das Vorkommen der Iserschichten an, nicht allein, weil zunächst südlich in der Osthälfte von Stangendorf zweifellose Iserschichten vorkommen, sondern auch, weil unweit nördlich von dieser Strasse in einer von Rauhenstein (ausserhalb des Bereichs des Blattes Gewitsch) herabkommenden, nach Osten verlaufenden Schlucht der

Calianassen-Pläner nachzuweisen ist. Wo man dann an der genannten Strasse die Westgrenze der Iserschichten zu setzen habe, bleibt unbestimmt und es konnte diese Grenze daselbst nur auf Grund von Wahrscheinlichkeits-Combinationen gezeichnet werden.

Aufschlüsse findet man neben derselben Strasse erst in der Nähe von Kieferkratschen, wo eigenthümliche blaugraue Mergel als Düngmittel für Felder gewonnen werden.

Krejči (Erläuterungen zur geol. Karte des Eisengebirges. Archiv d. naturw. Landesdurchforschung von Böhmen. V. Bd. Prag 1882, pag. 82) hat angegeben, dass am Thalgehänge der stillen Adler (weiter nördlich in Böhmen) gewisse Mergel unter den Iserschichten vorkommen, die, frisch gebrochen, an der Luft in kürzester Zeit in kleinen Grus zerfallen, der sich unter dem Einfluss der Athmosphärilien nach der Befeuchtung in eine lettige, erdige Masse umwandelt und deshalb zur Düngung daselbst seit Jahren verwendet wird. Mit diesen, den sogenannten Malnitzer Schichten angehörigen Mergeln möchte ich die Mergel von Kieferkratschen am liebsten vergleichen und deshalb in der bezeichneten Gegend trotz der hypsometrisch hohen Lage derselben keinesfalls mehr an die Anwesenheit von Iserschichten denken. Mit den äusserlich etwas verwandten Mergeln dagegen, die, wie später gesagt werden soll, bei Zwittau und Lotschnau über dem dortigen Calianassensandstein, bezüglich sogar über den cretacischen Sanden dieser Gegend angetroffen werden, scheint unsere Ablagerung noch weniger in Verbindung zu stehen.

Wohl hat Krejči (l. c. pag. 84) darauf hingewiesen, dass in der Gegend von Leitomischl gewisse Absätze im Hangenden der Iserschichten existiren, welche den vorgenannten tieferen Mergeln sehr ähnlich werden. Es sind dies die jetzt allgemeiner als Priesener Schichten bezeichneten Gebilde, die wir später ausser bei Lotschnau und Zwittau noch bei Strokele, Triebitz und Abtsdorf kennen lernen werden, und ich habe sogar für einen Augenblick geschwankt, ob ich bei Kieferkratschen nicht etwa Priesener Schichten angetroffen hätte, allein verschiedene Voraussetzungen für eine derartige Annahme trafen nicht zu. Einmal pflegen sich die Priesener Schichten in den tieferen Depressionen des Inneren von Mulden einzustellen und sind demgemäss für den engeren Umkreis unserer Localität von vornherein am ehesten in der Mulde von Zwittau zu erwarten gewesen, dann aber, und das ist am Ende wichtiger, konnte der Nachweis, dass die fraglichen Gebilde über Calianassensandsteinen liegen, in unserem Falle weder direct noch indirect geführt werden, insofern auch der von Kieferkratschen abwärts in das obere Thal von Stangendorf führende Weg nur Anzeichen des tieferen Pläners erkennen lässt. Ausserdem aber konnte ich auch die „Anflüge von manganhaltigem Limonit“ nicht finden, durch welche, wie Krejči bemerkt, die Mergel der Priesener Schichten sich in unterscheidender Weise auf ihren Kluftflächen vor den tieferen Mergeln auszeichnen.

Zwischen Kieferkratschen und Blumenau fehlen wieder alle Aufschlüsse. Umsomehr ist man überrascht, dicht vor Blumenau und dort, wo die Strasse das Dorf passirt, durch Steinbruchsarbeiten einen kalkigen Sandstein entblösst zu finden, welcher ganz an die

Iserschichten erinnert. Desgleichen trifft man diese Schichten, die daselbst nebst einigen Serpulen zahlreiche Steinkerne von Zweischalern enthalten, noch ein Stück nördlich der Kaiserstrasse an der Dorfstrasse an. Unter diesen Versteinerungen ist besonders *Arca subglobosa d'Orb.* häufig. Ausserdem fanden sich *Cyprina quadrata d'Orb.* und *Serpula socialis Goldf.* Eben dieselben Schichten stehen vermuthlich im Zusammenhange mit den Gebilden, die im „oberen Wald" nördlich der Strasse Laubendorf—Rothmühl den Iserschichten zugewiesen wurden.

Während nun aber auf Krejči's Karte die gesammte Kreide bei Blumenau und bei Kieferkratschen diesen Iserschichten zugetheilt wurde, was, wie wir schon am letzteren Orte sahen, nicht völlig zutrifft, kommen auch bei Blumenau tiefere Kreidebildungen zum Vorschein. Oestlich der Kirche von Blumenau erhebt sich ein Hügel von 580 *m* Seehöhe, an dem Abgrabungen vorgenommen wurden, weil hier ganz dieselben Mergel auftreten, wie bei Kieferkratschen. Solche Mergel kommen auch auf der westlichen Seite des Blumenauer Thales vor und ziehen sich dann in dem allmälig sich vertiefenden Thale an dessen Rändern nordwärts, bis sie (ausserhalb des Bereichs des Kartenblattes) in das Thal von Karlsbrunn und Hopfendorf münden, dessen Wandungen ausschliesslich aus tieferem Pläner und den dazu gehörigen Mergeln bestehen. Dabei darf bemerkt werden, dass die vorgedachten Mergel nach der Tiefe zu eine sozusagen etwas consistentere Beschaffenheit annehmen und dann mehr den Semitzer Mergeln der Weissenberger Schichten als den Mergeln der Malnitzer Schichten gleichen. Keinesfalls schieben sich aber Iserschichten zwischen die oberen Mergel der erwähnten höheren Kuppe und die tieferen Mergel ein, so dass bei der innigen Verknüpfung jener oberen Mergel mit Bildungen, die evident zum tieferen Pläner gehören, der Verdacht, als ob jene Mergel am Ende doch vielleicht Priesener Schichten seien, gar nicht standhalten kann.

Ich selbst hatte anfänglich (ähnlich wie früher bei Kieferkratschen) einen solchen Verdacht auch hier, weil die bewusste Kuppe höher liegt als das hypsometrische Niveau der Iserschichten, die im südlichen Theil von Blumenau aufgedeckt sind. Ich wurde aber schon etwas umgestimmt, als ich von dem Ortsvorstande von Blumenau, einem sehr intelligenten Mann, erfuhr, dass man bei Grabungen unter den von mir den Iserschichten zugewiesenen Bildungen dieselben Mergel antreffe, wie sie auf jener Kuppe vorkommen. Vollends fallen lassen musste ich dann jene Vermuthung, als ich in das Thal von Karlsbrunn hinabstieg und die dortigen (soeben erwähnten) Verhältnisse kennen lernte.

Wir hätten jetzt die in diesem Abschnitt zu gebenden Beschreibungen vollendet, wenn wir nicht noch einige Worte über das zumeist aus relativer Niederung bestehende Gebiet hinzufügen müssten, welches sich östlich von Stangendorf und Rothmühl gegen Vierzighuben und Greifendorf zu ausbreitet. Dass westlich von Vierzighuben und zum Theil auch von Greifendorf, abgerechnet geringe Entblössungen der Iserschichten, sich eine Lössdecke über die Kreide legt, wurde schon gesagt. Eine besondere Erwähnung verdient aber

der Umstand, dass diese Kreide in einiger Entfernung von den genannten Dörfern gegen Stangendorf hin vielfach aus ganz losen Sanden zusammengesetzt ist, welche weit ausgedehntere Flächen einnehmen, als die schon früher genannten Kreidesande von Pohler, Brüsau und Wiesen. Diese Sande sind durch Sandgruben aufgeschlossen in der Gegend der Feldwege, welche östlich von dem Stangendorf mit der Polička—Zwittauer Strasse verbindenden Hauptwege vorhanden sind, das ist ungefähr zwischen den Punkten der Karte, für welche die Höhen von 446 und 454 *m* angegeben erscheinen. Desgleichen trifft man ähnliche Sandgruben im Heide-Wald südlich vom Ostende von Stangendorf, von wo sich diese eigenthümlichen, von früheren Beobachtern ganz vernachlässigten Bildungen über den Sandhübel bis in die Nähe von Rothmühl fortziehen.

Diese Sande sind hellfarbig und horizontal geschichtet und es machen in einer gewissen Entfernung ihre Entblössungen ganz den Eindruck von manchen Pläner-Steinbrüchen. Das wäre natürlich kein Grund, sie zur Kreideformation zu stellen und speciell bei Stangendorf und Rothmühl fand ich auch keine directen Beweise für ihr cretacisches Alter. Solche Beweise, welche durch den unmittelbaren Uebergang der betreffenden Bildungen in den Calianassen-Pläner hergestellt werden (ähnlich wie wir einen solchen Uebergang schon einmal bei Wiesen gesehen haben), lassen sich aber aus der Gegend zwischen Zwittau und Mohren beibringen, wo man sich in der augenscheinlichen Fortsetzung der Sande von Rothmühl und Stangendorf befindet. Davon wird im nächsten Capitel die Rede sein.

Am Schlusse dieses Abschnittes mögen anhangsweise noch einige Worte über die Quellen von Brüsau gesagt werden, weil diese Quellen zu den geologischen Eigenthümlichkeiten der in diesem und dem vorigen Capitel beschriebenen Gegend gehören, oder besser gesagt, weil sie durch diese Eigenthümlichkeiten bedingt sind.

Ich kann mich hiebei übrigens kurz fassen, weil über die bewussten Quellen, bezüglich über die mit denselben zusammenhängenden Grundwasserverhältnisse in neuerer Zeit ziemlich viel geschrieben und publicirt wurde. Insofern nämlich theils einige dieser Quellen selbst, theils das Grundwasser, dem jene Wasseraustritte ihre Speisung verdanken, für verschiedene, die Wasserversorgung der Stadt Brünn betreffende Projecte in Betracht gezogen wurden, lag vielfach Veranlassung vor, die Beschaffenheit, Mächtigkeit und die Existenzbedingungen der Brüsauer Quellen zu begutachten.

Nachdem bereits etwas früher der damalige Landes-Ingenieur und gegenwärtige Hochschulprofessor Friedrich sowie der Ingenieur und gegenwärtige Stadtbaudirector von Brünn Herr Burghart sich mit dem fraglichen Quellengebiet beschäftigt hatten, trat Professor A. Makowsky im Jahre 1890 in einer „Denkschrift zur endgiltigen Lösung der Trinkwasserfrage von Brünn" mit dem Projecte hervor, die in der Nähe des Brüsauer Bahnhofes gelegenen Quellen nach Brünn zu leiten, um der in dieser Stadt nach der Ansicht Vieler bestehenden Trinkwassercalamität abzuhelfen.

Dieses Project lenkte wohl die Aufmerksamkeit auf das in Rede stehende Quellengebiet, aber es dauerte immerhin einige Zeit, ehe man sich intensiver mit den dadurch angeregten Fragen beschäftigte. Ein von Baron Julius v. Schwarz ausgearbeiteter Vorschlag, der darauf abzielte, weniger die Brüsauer Quellen selbst, als vielmehr das in dem Kreidegebiet zunächst nördlich von Lettowitz vorkommende Grundwasser für den Wasserbedarf der mährischen Hauptstadt zu verwerthen, gab auch mir Gelegenheit, mich über die betreffenden Verhältnisse zu äussern [1]).

Es sei dabei darauf hingewiesen, dass jener ursprüngliche Vorschlag des Baron Schwarz die Anzapfung des Grundwassers speciell der südlichsten Ausläufer des Kreidegebietes im Auge hatte und dass eine solche Anzapfung zuerst bei Wlkow (zwischen Bradleny und Meseritschko) in Angriff genommen werden sollte, von welcher Oertlichkeit schon weiter oben einmal im Hinblick gerade auf die betreffenden Vorarbeiten die Rede war [2]). Das von mir erstattete Gutachten bezog sich in erster Linie auf die genaueren Modalitäten dieses besonderen Vorschlags, von dem ich bezweifelte, dass seine Ausführung geeignet sei, die grossen Quantitäten von Wasser zu liefern, welche als Zukunftsbedarf der Stadt Brünn angesehen werden. Im Allgemeinen jedoch verhielt ich mich durchaus zustimmend zu der Absicht, das Grund- oder Quellwasser des bewussten Kreidegebietes im weiteren Sinne für die Zwecke der Wasserversorgung Brünns zu benützen, wobei ich speciell wieder die Brüsauer Quellen hervorhob.

Da diese meine Aeusserungen also trotz principieller, in manchen wesentlichen Punkten bestehender Uebereinstimmung doch bezüglich gewisser Einzelheiten und Folgerungen von den durch Baron Schwarz vertretenen Ansichten abwichen, wurden von Seite der Stadt Brünn noch andere Sachverständige zur Beurtheilung der aufgetauchten Fragen herangezogen, und da auch sonstige Stimmen in dieser Angelegenheit sich vernehmen liessen, andererseits aber die von Baron Schwarz repräsentirte Bauunternehmung weitere Untersuchungen in dem besprochenen Quellengebiete ausführte, so entwickelte sich bald eine kleine Literatur über das letztere, theils in Form von besonderen Broschüren und von Zeitungsartikeln, theils in Form von Gutachten, die zumeist durch das Stadtbauamt von Brünn in Druck gelegt wurden.

Erst vor Kurzem, als plötzlich der Vorschlag auftauchte, die Wasserversorgung Brünns auf ein ganz anderes Gebiet zu basiren, als das der Brüsauer Kreide, und als ich in die Discussion über diesen neuen Vorschlag einzugreifen genöthigt war, habe ich gelegentlich meiner hierauf bezüglichen Darlegungen auch jener verschiedenen Gutachten Erwähnung gethan und ich glaube, dass mein diese Darlegungen zusammenfassender Aufsatz die meisten der Hinweise enthält, die nöthig sind, um sich über die von zahlreichen Fach-

---

[1]) Bemerkungen über das Project einer Wasserversorgung der Stadt Brünn aus dem Gebiet nördlich Lettowitz. Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. Wien 1898, pag. 179—206.

[2]) Vergl. oben Seite [175] dieser Arbeit.

männern betreffs der Brüsauer Quellen gegebenen Mittheilungen zu orientiren. Das gilt wenigstens, soweit der Stand der Angelegenheit bis zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Aufsatzes sich in seiner Entwicklung verfolgen liess. Auf diesen Aufsatz erlaube ich mir also, um hier längere Citate zu ersparen, noch speciell zu verweisen [1]).

Um indessen der Vollständigkeit der diesmaligen Darstellung nicht allzusehr Abbruch zu thun, möchte ich jetzt das Wichtigste über die Quellen selbst mittheilen.

Wenn wir von dem ziemlich reichen Wasseraustritt bei Pulpecen, als nicht mehr zur directen Nachbarschaft Brüsaus gehörig, absehen, würden wir die am Abhange des Grundberges bei Chrostau entspringende Mühlquelle als die Brünn nächstgelegene der Brüsauer Quellen zu betrachten haben. Dann folgen weiter nördlich die Quellen am Brüsauer Bahnhofe, sodann auf der westlichen Seite der Zwittawa die sogenannten Hinterwasserquellen, die gleich bei ihrem Austritt einen mächtigen Bach bilden. Noch weiter nördlich (in der Richtung gegen Zwittau zu) treten bei dem Dorfe Wiesen reichliche Quellen nahe der Petermühle hervor, und endlich treffen wir sehr starke Wasseraustritte bei Quellhütten, bezüglich bei Musslau. Die letzteren Quellen sind neuerdings besonders wichtig geworden, weil gerade sie für die Versorgung der Stadt Brünn mit Wasser speciell in Aussicht genommen wurden, nachdem das ursprüngliche, oben erwähnte Project des Baron v. Schwarz, welches sich auf die Gewinnung von Grundwasser aus den näher an Lettowitz gelegenen Partien der Kreidebildungen bezog, nicht mehr aufrecht erhalten wurde.

Um sich über die Seehöhe der erwähnten Wasseraustritte zu unterrichten, genügt es, auf einige der in Makowsky's Denkschrift genannten Zahlen hinzuweisen. Danach liegt die mittlere Seehöhe der Musslauer Quellen in 388 *m*, diejenige der Hinterwasserquellen

---

[1]) Zur Frage der Wasserversorgung der Stadt Brünn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 93—148.

Selbstverständlich beschäftigte sich dieser Aufsatz nicht ausschliesslich mit den auf Brüsau bezüglichen Fragen, sondern auch, und zwar vornehmlich mit dem oben erwähnten neueren Vorschlage, ein ganz anderes Gebiet (das Grauwackengebiet von Jedownitz nordöstlich von Brünn) für die Wasserversorgung der mährischen Hauptstadt in Anspruch zu nehmen. Wie ich nebenher mittheilen will, wurde übrigens durch jenen meinen Aufsatz (obschon derselbe in dieser Hinsicht vielleicht einiges Verdienst in Anspruch nehmen darf) die Gefahr noch nicht völlig beseitigt, ein für die Zwecke der Wasserversorgung einer grossen Stadt durchaus ungeeignetes Gebiet, wie es eben das von Jedownitz ist, in Aussicht zu nehmen. Es wurden noch weitere Sachverständige zur Begutachtung der Sachlage berufen und erst nach längeren Verhandlungen und Zeitungsdebatten kann heute das Jedownitzer Project als endgiltig begraben angesehen werden. Ob aber deshalb das Brüsauer Project bezüglich seiner Durchführung schon völlig gesichert ist, bin ich nicht in der Lage zu sagen.

Im Laufe der erwähnten Verhandlungen und Debatten bin ich selbst übrigens noch einmal öffentlich zum Worte gekommen, insofern ein von mir in dieser Angelegenheit geschriebener Brief im „Tagesboten für Mähren und Schlesien" (Nummer vom 13. Dec. 1901) zum theilweisen Abdruck gebracht wurde. Dieser Abdruck erfolgte allerdings ohne mein Zuthun und sind dabei leider einige für das Verständnis des Zusammenhanges der betreffenden Ausführungen nicht unwesentliche Stellen weggelassen worden, wodurch einige der damals von mir gemachten Aeusserungen unverständlich werden.

in 376 *m* und diejenige der Bahnhofsquellen in 372 *m*. Wie man sieht, sind das Niveaus, welche nicht unbeträchtlich über der Seehöhe des tiefsten Punktes sich befinden, den das früher beschriebene Bohrloch Nr. 7 im Weingrunde von Quellhütten erreicht hat, ohne dort auf das Liegende der Kreide zu stossen.

Die genannten Quellen besitzen Temperaturen von 8 bis 9 Grad Celsius und liefern ein allen hygienischen Anforderungen entsprechendes, sehr reines Wasser in überraschender Menge und Reichlichkeit.

Die Bedingungen ihres Auftretens werden gegeben durch die undurchlässige Unterlage der ausgedehnten und mächtigen Kreidebildungen, welche das Thal der Zwittawa oberhalb Lettowitz umgeben und beherrschen, sowie durch die Durchlässigkeit jener Kreidebildungen selbst. Dazu kommt der Umstand, dass zwischen den in diesem Falle jene Unterlage vornehmlich bildenden älteren Schiefern und dem vielfach zerklüfteten Pläner wenn schon nicht überall, so doch zumeist die Sande und Sandsteine des Cenomans liegen, welche einen vorzüglichen Recipienten für das von der Oberfläche der Plänerberge in das Gebirgsinnere einsinkende Wasser vorstellen, der zwar namentlich bei geringer werdender Mächtigkeit und im Falle grösseren Wasserandranges nicht überall ausreicht, um jenes Wasser zu fassen, und der auch an sich für das Hervortreten der Quellen an der Basis des Pläners nicht unbedingt erforderlich ist, der jedoch wesentlich dazu beiträgt, die Wasserbewegung über dem undurchlässigen Untergrunde zu reguliren und andererseits das betreffende Wasser noch mehr zu filtriren, als dies ohnehin beim Durchsickern der atmosphärischen Niederschläge durch den Pläner geschieht. Jedenfalls ist das Cenoman bei Brüsau wie anderwärts in den von der böhmisch-mährischen Kreide eingenommenen Gebieten ganz vorzugsweise der Träger des Grundwassers in diesen Gegenden.

Es darf in letzterer Hinsicht allerdings nicht übersehen werden, dass, wie schon früher angedeutet und wie sich auch in einigen später zu besprechenden Fällen noch zeigen wird, das Cenoman local unter dem Pläner nicht oder doch nicht mächtig genug entwickelt ist, um die Gesammtheit des nach den betreffenden Tiefenstellen strömenden Wassers zu fassen, aber eben weil es sich da nur um locale Ausnahmen handelt, wird diesem Umstande bei jener regulirenden und filtrirenden Function der sandigen cenomanen Schichten im Hinblick auf die Gesammtheit des Grundwassers in einer Gegend, wie die von Brüsau, keine sehr wesentliche Bedeutung beizumessen sein. Das gilt selbst dann, wenn die Quellen, welche als Ueberfluss jenes Grundwassers zu Tage treten, nicht im directen Bereich des Cenoman entspringen, sondern aus dem Pläner hervorzubrechen scheinen, wie das gerade bei verschiedenen Quellen um Brüsau der Fall ist.

Die Grundwassermengen jener Gegend dürfen eben nicht bezüglich jeder einzelnen Terrain-Parcelle für sich isolirt betrachtet, sondern müssen wenigstens für grössere Strecken als im Zusammenhange stehend aufgefasst werden. Das ergibt sich schon aus dem enormen Wasserreichthum der einzelnen Quellen, der jeweilig ein grösseres Speisungsgebiet derselben voraussetzen lässt. Es werden sonach diejenigen Quantitäten jenes Grundwassers, welche auf ihrem Wege

von der Terrainoberfläche bis zum Quellenaustritt das Cenoman überhaupt nicht passiren, nur einen relativ kleinen Bruchtheil der ganzen Wassermenge bilden, die an den Quellen zum Austritt gelangt [1]).

Für das bessere Verständnis des Auftretens dieser Quellen-Ausflüsse und der Grundwasserbewegung in dem Speisungsgebiete derselben mag endlich noch ein kurzer Blick auf die tektonischen Verhältnisse der in Rede stehenden Entwicklung von Kreidegesteinen nützlich sein.

Diese Kreidegesteine bilden, wie gezeigt werden konnte, eine ausgedehnte Masse, welche auf beiden Seiten des Zwittaflusses ausgebreitet liegt und die, wie theils aus den folgenden Schilderungen noch hervorgehen wird, theils auch schon lange bekannt ist, andererseits nach Norden zu über Zwittau hinaus und bis weit nach Böhmen hinein mit ähnlichen Kreidebildungen zusammenhängt. Im oberen Theil des Laufes der Zwitta (oder Zwittawa) stehen die Kreideschichten beider Thalseiten (wenigstens in ihren unteren Theilen) noch untereinander in Verbindung. Unterhalb Brüsau aber schneidet sich der Fluss bereits in die Unterlage der Kreide ein, die ihrerseits sodann in zwei nach Süden vordringende Lappen getheilt erscheint, von denen der westliche, der bis Meseritschko bei Lettowitz sich erstreckt, der grössere ist, während der östliche, der nur bis in die Gegend von Deschna und Skrzip reicht, etwas kleinere Dimensionen aufweist.

Wenn nun auch im Ganzen die böhmisch-mährische Kreide (etliche Ausnahmen allerdings abgerechnet) ziemlich flach geschichtet ist, so sind die betreffenden Lagen doch selten absolut horizontal gelagert. Im Gegentheil machen sich Faltungserscheinungen geltend, und die herrschende Richtung dieser Faltungen ist für das Gebiet längs der Zwitta (wie auch meistens sonst) die meridionale. Im Grossen betrachtet, ist dabei das Gebiet um diesen Fluss als eine Mulde aufzufassen, wenn auch nicht als eine vollständig einfache, insofern kleinere Faltungen zweiter Ordnung dieser Mulde nicht fremd sind [2]). Diese auch in der Orographie der Gegend zum Ausdruck kommende muldenförmige Anordnung des Gebirgsbaues, speciell der Kreideschichten, welche mit der praeexistirenden Tektonik der alten Schiefer, welche an der Basis jener auftreten, zunächst nichts zu thun hat, ist nun für die Wasserverhältnisse dieses Gebietes von grosser Bedeutung. Sie bedingt, dass das in diesem Gebiet vorkommende Wasser „oberirdisch und unterirdisch der Muldenmitte zuströmt oder zusickert. Dort musste sich also auch ein Fluss entwickeln, der dann bei der neben jener muldenförmigen Lagerung noch bestehenden flachen südlichen Abdachung des Terrains zwischen Zwittau und Lettowitz seinen Weg nach Süden nahm. Das ist die Zwittawa“ [3]).

---

[1]) Nach meiner (theilweise auf frühere Messungen gegründeten) Schätzung würde die durchschnittliche Lieferungscapacität der Quellen zwischen Chrostau und Musslau ungefähr 60.000 m^3 täglich betragen (Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1898, pag. 194).

[2]) Vergl. oben Seite [162], [165] und [170] dieser Arbeit.

[3]) Siehe meine oben citirten Bemerkungen im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1898, pag. 189. Es handelt sich bei der erwähnten Abdachung natürlich nicht um Schichtenneigungen, sondern nur um die rein oberflächliche Terraingestalt.

Möglicherweise ist übrigens die dem bewussten Muldeninnern entsprechende Vertiefung in diesem Falle auch schon durch das vorcretacische Relief wenigstens insoweit gleichsam vorgezeichnet gewesen, als die älteren Gesteine an den Rändern der bewussten Mulde zu grösserer Höhe ansteigen. Dass aber ein derartiges Verhältnis für die sei es direct nach Absatz der Kreide, sei es später sich herausgebildet habenden Wasserläufe in Betracht kommt, darauf habe ich schon bei einer früheren Gelegenheit aufmerksam gemacht [1]).

Freilich dürfen bei dieser Betrachtung auch die neuerdings gelegentlich der Bohrungen im Weingrund bei Quellhütten gemachten Erfahrungen nicht unberücksichtigt bleiben, insofern nach diesen Erfahrungen die unterirdische Strömung des Grundwassers im Zwittawathal keineswegs so ohne Weiteres einer schliesslich nach Süden gehenden Richtung zu folgen genöthigt war [2]). Ich halte indessen an der Ansicht fest, dass es sich für den Untergrund des Pläners um Musslau herum nur um eine locale Vertiefung handelt und dass eine continuirliche Abdachung dieses Untergrundes gegen Zwittau zu nicht besteht, wie denn schon die relativ hohe Lage, in welcher durch die Bohrung von Rothmühl das dortige Cenoman angetroffen wurde, auf ein neuerliches Ansteigen der Kreidebasis nach dieser Seite hinweist. Da nun jene um Musslau herum bestehende Vertiefung, soweit sie aufnahmsfähig für Wasser ist, mit letzterem gesättigt sein dürfte, so verhält sie sich dem von den Seiten zutretenden Grundwasser gegenüber wie eine undurchlässige Unterlage.

Aus allen diesen Verhältnissen ergibt sich aber mit Nothwendigkeit, dass dem Zudrang des Wassers und speciell des Grundwassers nach der Zwittafurche entsprechend, in dem betreffenden Thale starke Quellen zu Tage treten müssen, sobald die Thalsohle in die Nähe der undurchlässigen Unterlage der Kreide gelangt ist, und das ist eben bei Brüsau der Fall. Unterhalb Brüsau jedoch, wo der Fluss bereits sich bis zu den krystallinischen Schiefern durchgenagt hat, muss das Auftreten stärkerer Quellen auf die Seitenschluchten des Hauptthales beschränkt bleiben. Da ferner der Hauptandrang des Wassers, welches an der Basis der Kreide circulirt, sich bereits um Brüsau Luft gemacht hat, so ist ebenso klar, dass schon aus diesem Grunde die früher erwähnten Kreidezungen von Meseritschko und Deschna, welche die Zwitta unterhalb Brüsau begleiten, bezüglich ihres Wasserreichthums mehr oder weniger auf ihr eigenes Niederschlagsgebiet beschränkt sind, obschon auch sie noch ziemlich ansehnliche Wassermengen zu liefern vermöchten. Auch die früher schon besprochenen Neigungsverhältnisse der Kreidebasis sprechen übrigens dafür, dass ein stärkeres Zuströmen von Grundwasser nach diesen südlichen Kreidezungen vom weiteren Norden her nicht zu erwarten ist, so dass ich wohl Recht hatte, vor einer zu sanguinischen Auffassung grade in dieser Hinsicht zu warnen.

Das sind die wesentlichsten Gesichtspunkte, unter denen die Frage der Wassercirculation und der Quellenverhältnisse in dem

---

[1]) Vergl. auf Seite [122] dieser Abhandlung die Anmerkung.

[2]) Vergl. oben Seite [179]—[180] das über die Bohrung Nr. 7 Gesagte.

Gebiet oberhalb Lettowitz zu betrachten sind. Wer sich für weitere Einzelheiten interessirt, wird dieselben in meinen beiden oben erwähnten Aufsätzen auseinandergesetzt oder erwähnt finden. Eine ausführliche Wiederholung des dort Gesagten kann hier füglich unterbleiben.

Die Gegend westlich von Zwittau, Böhmisch-Trübau und Wildenschwert.

Mit dem Abschluss des vorigen Abschnittes haben wir zugleich die Beschreibung der unserer Darstellung zufallenden Gebiete des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch beendet und können uns nunmehr der Schilderung des Gebietes zuwenden, welches auf dem Blatte Landskron—Mährisch-Trübau zur Anschauung gebracht wird. Dabei erscheint es zweckmässig, mit der Besprechung eines Landstriches zu beginnen, welcher sich unmittelbar an die Region anschliesst, welche der Gegenstand des vorigen Abschnittes gewesen ist.

Die in dem jetzigen Capitel darzustellende Gegend wird im Süden und Westen durch die Grenzen des Kartenbereichs des Blattes Landskron, im Norden durch den Adlerfluss westlich Wildenschwert und im Osten durch eine Terraindepression begrenzt, welche von der Zwittau mit Wildenschwert verbindenden Strecke der Staatsbahn benützt wird.

Wir beginnen bei der Stadt Zwittau. Die westliche Thalseite des dort noch sehr seichten Zwittawaflusses wird, ganz analog den Verhältnissen, die wir im Süden von Zwittau, bei Vierzighuben kennen lernten, von Lehm eingenommen, der zur Ziegelgewinnung an mehreren Orten abgebaut wird.

Dieser Lehm ist aber nicht durchgehends von der Beschaffenheit des echten Löss, denn z. B. gerade bei der grossen Ziegelei, welche sich am Südwestende der Stadt (südlich von der Vorstadt Neustadt) befindet, erweist sich der schneckenfreie Lehm als so fett und so wenig porös, dass man ihn als ein äolisches Product nicht wohl betrachten kann. Auch die Aufschlüsse bei den Ziegeleien im Norden der Stadt, bei der Vorstadt Lerchenfeld und beim Schützenhof beuten kein typisch lössähnliches Material aus. Aehnliche Lehme, die aber wenig aufgeschlossen sind, ziehen sich dann nördlich der Stadt auf der Westseite des Baches von Mährisch-Lotschnau fort, der hier den die spätere Südrichtung der Zwittawa bestimmenden wichtigsten Quellbach des letzteren Flusses bildet.

Die Niederung, welche sich zwischen Zwittau und den einige Kilometer westlich davon aufsteigenden, häufig als Mohrener Ränder bezeichneten Abhängen der dortigen Kreideberge ausbreitet, wird nun aber nicht ausschliesslich von diluvialen Lehmen eingenommen.

Geht man von der erstgenannten Ziegelei westlich auf dem Feldwege weiter, der beim Höhenpunkte 448 *m* vorbei zu der nach Polička führenden Strasse führt, so trifft man knapp südlich von dieser Strasse

eine Sandgrube, wo ein loser, horizontal geschichteter Sand gewonnen wird, der sich als ein Analogon des von mir zur Kreide gestellten Sandes von Stangendorf und Rothmühl erweist. Etwas weiter an der Strasse und südlich davon scheint ein diluvialer Schotter diesen Sand zu bedecken, wenn man das auf Grund einiger Lesesteine annehmen darf. Es sind das die ersten Andeutungen einer Geschiebeablagerung, die wir später in grösserer Mächtigkeit und Ausdehnung antreffen werden. Der Sand aber zieht sich von dem genannten Punkte aus nordwärts über das sogenannte Siegmundried nach Mohren. Ich fand ihn ebenfalls durch eine Grabung im Siegmundried in der Nähe eines der zahlreichen Feldwege entblösst, die aus der Gegend des Schützenhofes westlich gegen den Hohenwald zu führen.

In der Nähe von Mohren ist dem Sande bereits etwas Bindemittel beigemischt. Gleich hinter dem isolirten Wirthshaus „zum Hirschen", welches man an der von Zwittau nach Mohren führenden Strasse noch etwas vor Mohren passirt, befindet sich nämlich wieder eine Sandgrube, wo der stellenweise grobkörnige Sand zu festeren Bänken verkittet ist, welche schwach, aber deutlich unter etwa 10 Grad ostwärts fallen. Bei der Bearbeitung löst sich das Material wieder in losen Sand auf. Was hier ganz besonders auffällt, ist nicht allein die Aehnlichkeit, welche die bewussten Entblössungen mit den Steinbrüchen im Calianassensandstein haben, sondern auch das Vorkommen zahlreicher Spongien-Löcher, wie sie sonst in den Iserschichten (namentlich weiter nördlich in Böhmen) nicht selten sind. Ich sehe in diesem Aufschluss einen der Beweise für die Zugehörigkeit der fraglichen Sande zur Kreide, während Reuss (l. c. pag. 709) geglaubt hat, hier an „tertiäre oder diluviale Sandsteine" denken zu dürfen. Bedeckt wird der Sand an dieser Stelle von diluvialem Lehm, welcher letztere aber wenig mächtig ist.

Weiterhin an der Strasse, und zwar westlich von derselben und noch südlich vor dem Dorfe Mohren, trifft man abermals Bänke eines losen Sandsteins, der dem zum Theile rostigen Sandstein oder Sande beim vorgenannten Wirthshause sehr ähnlich ist und der andrerseits in seinem ganzen Habitus an die Bänke des sicheren Calianassensandsteins erinnert, wie er beim Teiche im Süden von Abtsdorf ansteht, wovon später noch die Rede sein wird. Im Dorfe Mohren selbst hat man dann schon Gebilde vor sich, welche unbedenklich als gewöhnlicher, aber mehr kalkiger Calianassensandstein betrachtet werden können, wofür sie auch Reuss (l. c.) genommen hat. Der Genannte beschreibt den Steinbruch, der gleich oberhalb des Gasthauses in Mohren eröffnet wurde, wo man mit 8—15 Grad ostwärts geneigte Schichten fand, die im oberen Theil des Bruchs als dünnplattige Grünsandsteine sich erwiesen, während im unteren Theile dicke Bänke eines graulichgelben, festen, kalkreichen Gesteins mit sehr kleinen Glauconitkörnern und zahlreichen Scheeren der *Calianassa antiqua* auftraten.

Noch weiter nördlich zwischen Mohren und Kukele kommen dann Gebilde dicht westlich von der Strasse, bei denen man zweifelhaft sein kann, ob man sie dem gewöhnlichen Calianassen-Pläner oder den Sanden von Mohren zuzählen soll. Reuss hat sie unbedenklich

zur Kreide gestellt und beschreibt sie als Sandsteine, die entweder zahlreiche grüne Körner führen, theils kalkig werden und Krebsscheeren enthalten. Wer diese Gesteinsbänke betrachtet, die durch einen alten, jetzt keinerlei frische Fläche mehr darbietenden Steinbruch aufgeschlossen sind, und wer vorher die Bänke zwischen Mohren und dem Hirschen-Wirthshause gesehen hat, wird an der Identität der betreffenden Bildungen nicht zweifeln. Die Verkittung der einzelnen Sandkörner ist hier etwas stärker als südlich von Mohren, das ist der ganze Unterschied. Ich möchte diese Gesteine als eine Art Uebergang zwischen dem Calianassen-Pläner und den losen Sanden auffassen, welche demgemäss, wie wir das übrigens schon bei Wiesen gesehen hatten, nur eine Facies der Iserschichten oder eines Theiles derselben vorstellen.

Auch hier zwischen Mohren und Kukele fallen die beschriebenen Schichten ostwärts (nach Reuss mit 10—15 Grad).

Bei Kukele selbst, welcher Ort bereits zu Böhmen gehört, treten wieder zweifellose Iserschichten auf, welche in der Streichungsfortsetzung der vorerwähnten Gebilde liegen, aber unmittelbar südöstlich von Kukele findet man eine Sandgrube mit ziemlich losem Sande, dessen Schichtung ein östliches Fallen aufweist, also ganz wie bei Mohren und analog dem Fallen der Calianassensandsteine, die wir bisher an den Mohrener Rändern gesehen haben. Diese Uebereinstimmung in der Art der Schichtenstörung zwischen den Iserschichten und den beschriebenen losen Sanden darf schliesslich wohl auch als weiterer Beweis für die Zugehörigkeit der Sande zur Kreide aufgefasst werden.

Solche Sande beobachtet man nun auch an verschiedenen Stellen zwischen hier und Lotschnau, wo in dem flachen, vielfach von Wald bedeckten Gebiet (dem eigentlichen Quellgebiet des Zwittawa-Flusses) die Aufschlüsse freilich selten sind und man manchmal nur aus der Beschaffenheit des Bodens auf die theils lehmige, theils sandige Unterlage schliessen kann. Man kreuzt dieses Sandgebiet auch, wenn man von Zwittau nach Neu-Waldek geht. Nördlich vom Schützenhof und westlich von Lotschnau trifft man dabei zunächst Schotter, der sich auf den Feldern bemerkbar macht. Dann aber noch ehe man zur ersten Waldparcelle kommt, späterhin bei dieser Parcelle selbst und endlich an mehreren Punkten im Walde sieht man Sandgruben, wo ein mehr und mehr grobkörnig werdender Sand, der aber überall deutlich, und zwar horizontal geschichtet ist, stellenweise von diluvialem Schotter bedeckt wird. Jene Horizontalität beruht übrigens darauf, dass wir hier in der Mittelzone einer Mulde stehen.

Der Sand zeigt sich dann noch bei Neu-Waldek, welches auf der östlichen Seite einer Terrainfurche erbaut ist, deren westliche Flanke indessen von einem lössartigen Lehm eingenommen wird.

Geht man dann noch weiter nördlich nach Alt-Waldek, welches an einer die Depression von Neu-Waldek kreuzenden, ostwestlichen, zwischen den Dörfern Nikl und Ueberdörfl sich erstreckenden Terrainvertiefung liegt, so findet man, dass der Ort auf einer sehr mächtigen Lehmdecke steht; dieser Lehm ruht zunächst auf diluvialem Schotter, der weiter westlich gegen Nikl und Kukele zu bemerkbar wird.

Nördlich aber von Alt-Waldek, gegen den schon in der Nähe der Bahnstation Abtsdorf gelegenen Schwarzteich zu, kommt unter dem Schotter wieder der cretacische Sand zum Vorschein.

Dies ist besonders bei einem kleinen, dort befindlichen Gebüsch der Fall, bei welchem man eine Entblössung gewahrt, die man in der Entfernung für einen Pläner-Steinbruch zu halten geneigt ist, während man an Ort und Stelle wahrnimmt, dass man einen in groben Bänken geschichteten, hier schon wieder durch etwas Bindemittel verkitteten Sand oder losen Sandstein vor sich hat. Dieses Vorkommen stellt räumlich und petrographisch ein Bindeglied her zwischen den Sanden im Quellgebiet der Switavka und den fast kalkfreien, nicht sehr festen Calianassensandsteinen, welche am Südende von Abtsdorf beim Gabelteich anstehen.

Von den tertiären Bildungen, die gemäss unserer alten Karte um Waldek herum anstehen sollten, habe ich nichts wahrgenommen. Vielleicht ist damals der oben erwähnte Sand für tertiär gehalten worden, ähnlich wie man (vergl. oben) das bei den Sanden neben dem Hirschen-Wirthshause für möglich gehalten hat. Doch ist es nicht ganz unwahrscheinlich, dass die Teiche bei Waldek und Ueberdörfl einen tertiären Tegelboden zum Untergrund haben.

Begeben wir uns nun zu den höher ansteigenden Hügeln, welche sich westlich von Zwittau und Mohren erheben, so finden wir zunächst den Hohenwald östlich Rauhenstein aus Iserschichten zusammengesetzt, die auch in der Schlucht, die südlich vom Hohenwald von Rauhenstein herabführt, auftreten, wo sie am meisten typisch sind. Diese Bildungen sind dann im Hohenwald selbst theilweise kalkiger als sonst und enthalten dort stellenweise Versteinerungen, wie ich denn am Wege zur sogenannten Dreifaltigkeitssäule daselbst kleinere Fossilien sammelte, unter welchen jedoch nur *Lima pseudocardium Rss.* bestimmbar erschien. Sie setzen auch „die Leiten“ und die Schneekoppe zusammen und ziehen sich von da nordwärts in den Erhebungen westlich Nikl bis zu der kleinen Ansiedlung Brünnersteig fort, im Osten bis an die Strasse von Mohren nach Nikl reichend. Doch sieht man dicht südlich von Nikl auch im Osten dieser Strasse einen Steinbruch, der diese Schichten aufschliesst, die aber auch hier etwas minder typisch aussehen und stellenweise bläulicher werden, als dies sonst bei dem Pläner dieser Schichtgruppe der Fall ist.

Solche Abweichungen erschweren die Unterscheidung der Iserschichten vom tieferen Pläner, der ja local unter den ersteren zum Vorschein kommen könnte, wie das sicher in dem Walde zwischen der Schneekoppe und dem Höhenpunkte von 544 *m* der Karte (westlich Nikl) der Fall ist. Dort wird dieser tiefere Pläner, ein dichtes, kalkiges, dünner geschichtetes Gestein, welches schwach östlich fällt, durch einen Steinbruch abgebaut, und nach Reuss (l. c. pag. 710) findet man auch am Nordrande des „hohen Waldes“ in einem Graben dünnplattigen, licht asch- und gelblichgrauen, dunkler gefleckten, mergligen Pläner entblösst, der unmöglich den Calianassensandsteinen zugerechnet werden kann. Wie diese Partien gegen ihr Hangendes genauer zu begrenzen sind, ist in jenen Wäldern schwer zu ermitteln.

Nicht viel leichter fällt die Abgrenzung der Iserschichten gegen Westen. Die Gebilde, welche zum Theil durch die Eisenbahn von Zwittau nach Polička im Norden von Stangendorf in einigen Einschnitten blosgelegt werden, gehören wohl noch den Iserschichten an [1]). Sicher ist aber, dass man auf der europäischen Wasserscheide bei Rauhenstein bereits tieferen Pläner vor sich hat, der sich von dort längs der ganzen, relativ tiefen Schlucht von Karlsbrunn und Hopfendorf fortsetzt und dessen bläuliche Bänke bei Karlsbrunn in Steinbrüchen abgebaut werden. Gerade hier ist es mir am Wenigsten verständlich, wieso die Krejči'sche Karte ausnahmslos Iserschichten anzugeben vermochte.

Solche Schichten mögen auf dem Plateau nördlich von Karlsbrunn vorhanden sein. Dort wird aber durch die Ausbreitung eluvialer Lehme die genauere Beobachtung verhindert. Einen deutlicheren Einblick in die Verhältnisse bekommt man erst wieder, wenn man nördlich von Hopfendorf in die Schlucht von Strenice und Lauterbach hinabsteigt, welche Schlucht die bei Hopfendorf plötzlich nach Norden gewendete Fortsetzung der Karlsbrunner Schlucht vorstellt.

Wenn man auf der Strasse, die von Karlsbrunn über das Plateau nach Strenice führt, nach dem letzteren Dorfe hinabsteigt, so sieht man noch auf der Höhe Gesteine, die vielleicht den Iserschichten angehören. Sobald man aber nach der Tiefe kommt, wo die Aufschlüsse besser werden, trifft man dunkelgrauen, fleckigen Pläner, wie er die Malnitzer Schichten auszeichnet, und aschgraue Mergel an.

Diese Bildungen illustriren in besonders deutlicher Weise die eigenthümliche Neigung unserer oberen Kreide, in ihrer Wasserführung an Karsterscheinungen zu erinnern. Mitten in Strenice entspringt auf der Ostseite des Thales eine mächtige Quelle, welche durch ein Eingangsthor, welches zu einer kleinen Felsenhöhle führt, vor unberufenen Eindringlingen geschützt wird. In dieser Höhle tritt das Wasser an mehreren Stellen hervor und bildet sofort einen Bach, welcher für die Dorfbewohner umso wichtiger ist, als die Schlucht hier, trotzdem sie weiter oben bei Karlsbrunn und Hopfendorf von einem Bache durchzogen ist, schon ziemlich wasserarm erscheint. Aber auch jener hier in Strenice frisch entspringende Bach verliert im weiteren Verlaufe mehr und mehr sein Wasser, denn ich fand, obschon ich diese Gegend in einer keineswegs trockenen Jahreszeit besuchte [2]), am Nordende von Lauterbach (das ist, die Krümmungen des Thales mitgerechnet, etwa in 5 *km* Entfernung von der beschriebenen Quelle) das Bachbett völlig trocken. Das Wasser muss sich also wohl auf seinem Wege in den Klüften des Pläners abermals verlieren,

[1]) Die betreffende Bahnlinie ist neu und bestand zur Zeit, als ich in jener Gegend meine Begehungen vornahm, noch nicht. Ein im October 1900 dorthin unternommener kurzer Ausflug überzeugte mich jedoch, dass die neuen Aufschlüsse zur Aenderung meiner Karte gar keinen Anlass boten.

[2]) Ich kam dorthin anfangs August 1893, nachdem die zweite Hälfte des Juli sich in jener Gegend durch zahlreiche Regengüsse bemerkbar gemacht hatte, deren Wassermengen unter normalen Verhältnissen in den Bachläufen hätten zur Geltung kommen müssen.

denn die Bach-Alluvionen sind nicht so mächtig, um das Verschwinden des Wassers zu motiviren.

Steigt man bei der Kirche von Strenice auf der westlichen Thallehne in die Höhe, so trifft man bald typische Iserschichten, welche hier den unteren Pläner überlagern und die sich bis Lauterbach längs des ganzen oberen Thalrandes verfolgen lassen, da sie stellenweise sogar durch kleine Steinbrüche aufgeschlossen sind. In einem derselben fand sich (am Südwestende von Lauterbach) *Lima multicostata Gein.*, obschon hier im Uebrigen deutliche Petrefacten selten sind. Die Plateaufläche westlich davon wird von Lehm bedeckt. Ein ähnliches Verhältnis herrscht auf der östlichen Thalseite. Nur weiter im Norden, gegen das Nordende von Lauterbach hin, scheinen die Iserschichten sich beiderseits des Thales mehr gegen die Thalsohle herabzusenken, so dass dort schliesslich der tiefere Pläner nicht mehr zum Vorschein kommt.

Auch nördlich und nordöstlich von Lauterbach sah ich nur Iserschichten, wie z. B. in der Gegend zwischen der Jansdorfer Flur und der Kirchenflur, aber die Aufschlüsse sind dort spärlich und die Hochflächen jener Gegend sind zumeist von Lehm bedeckt.

Die Kreidepartie, die wir jetzt zwischen Lauterbach, Rauhenstein, Mohren und Nikl in einem gewissen Zusammenhange ihrer Entblössungen oder oberflächlichen Spuren kennen gelernt haben, steht nun zwar zweifellos ebenfalls in directer Verbindung mit den Kreideschichten, die in der Gegend von Mändrik, Jansdorf und Schirmdorf vorkommen und die wir bis Wildenschwert verfolgen werden, allein an der Terrainoberfläche wird diese Verbindung bei Gayer nördlich von Nikl scheinbar unterbrochen durch diluviale Gebilde, welche daselbst die Kreide in grösserer Ausdehnung überlagern. Es sind dies mächtige Schotterabsätze, die sich von Gayer östlich bis in die Nähe von Ueberdörfl und Abtsdorf verfolgen lassen und die schon deshalb bemerkenswerth sind, weil sie bei Gayer in Seehöhen von über 500 *m* zwar nicht direct auf, aber doch in der Nähe der europäischen Wasserscheide vorkommen und überdies direct in der Linie der grössten Erhebung der ganzen Kreidepartie westlich der Linie Wildenschwert—Zwittau auftreten, so dass sie bei Gayer auf der Wasserscheide zwischen dem Jansdorfer Bache und den nach Abtsdorf fliessenden Gewässern liegen.

Dass dieser Schotter stellenweise Gerölle von Kreidegesteinen einschliesst, wie man dies am Wege von Alt-Waldek nach Gayer in dem dortigen Walde sieht, wo zwar nichts entblösst ist, man aber doch aus den Lesesteinen auf die Anwesenheit des Schotters schliessen kann, ist inmitten eines Kreidegebiets nicht befremdlich. Dass aber darin, wie besonders etwas östlich und auch nordwestlich von Gayer, hauptsächlich grobe Quarzgerölle zu finden sind, ist auffallend, da dies neben der eigenthümlichen örtlichen Lage des Schotters eine Schwierigkeit für die Deutung der Provenienz und des Zusammenhangs der altdiluvialen Wasserläufe dieser Gegend bedeutet.

In den gegen die Bahnlinie Abtsdorf—Schirmdorf (Neuteich) zu gelegenen Wäldern, wohin sich der Schotter ebenfalls ausbreitet, sind freilich die Gerölle von Pläner ganz vorwaltend und da dieselben

oft wenig gerundet sind, beweisen sie ihre Abstammung aus der Nähe. Gänzlich fehlen aber auch dort die Quarzgeschiebe nicht und sogar kleine Stückchen von krystallinischen Schiefern lassen sich daselbst als Gemengtheile des Schotters beobachten.

Hinzugefügt mag noch werden, dass der Schotter dieser Gegenden, ähnlich wie der später zu besprechende, gleichfalls schwierig zu deutende Schotter von Landskron und Rothwasser mit Lehm gemischt erscheint.

Jedenfalls ist der genannte, mit Quarzgeröllen vermischte Schotter auch noch westlich von Gayer stellenweise verbreitet in den Gebieten, wo meine Karte dort nur Lehm angibt. Es ist aber schwer, ihn überall unter der Lehmdecke und auf den Ackerfeldern ausfindig zu machen, doch erwähne ich, dass ich an einer Stelle des Weges zwischen Lauterbach und Brünnersteig gerundete Kiesel von theilweise ziemlicher Grösse fand, weshalb auf der Karte, wenn auch zunächst nur schematisch, das Auftreten dieses Gebildes daselbst eingezeichnet wurde.

Nördlich und nordwestlich von Gayer finden wir bei Mändrik wieder die ersten Spuren der Kreide, die hier ganz aus Iserschichten besteht. Parallel mit der Leitomischler Strasse verläuft von Gayer an eine flache Schlucht, der Anfang des Jansdorfer Thales, mit welchem am Westende von Mändrik eine bedeutendere, ostwestlich gerichtete Terrainfurche sich vereinigt. Bei jener Schlucht unter der Strasse sieht man das Südwestgehänge frei von Aufschlüssen, wahrscheinlich weil es nur aus lehmigen Bildungen besteht, während am Nordostgehänge der sandige Calianassen-Pläner zum Vorschein kommt. An einer Stelle (genau westlich vom Höhenpunkte 508 *m* der grossen Karte 1 : 25.000) wurde an diesem Abhange eine Grube gegraben, wodurch viele Sandsteinknollen zu Tage gefördert wurden. Doch liegen selbst hier und auf der Höhe gegen Mändrik zu stellenweise noch gerundete Kiesel herum als Spuren der vorerwähnten Schotterbedeckung.

Bei Mändrik selbst kommt der Calianassen-Pläner deutlicher zum Vorschein, namentlich in der Osthälfte des dortigen Thales, wo man ihn auf beiden Thalgehängen findet, während die Westhälfte des Thales beiderseits rasenbewachsene Abhänge zeigt. Am oberen Ende der meridionalen Seitenschlucht, die von der sogenannten Steinseite nach Mändrik herabführt, liegt etwas Verwitterungslehm, der hier zur Ziegelgewinnung benützt wird. Die „Steinseite“ und die ganze Gebirgsmasse, die sich östlich des Thales von Jansdorf und Strokele befindet, weist nur Iserschichten auf, die sich auch längs des grössten Theiles der Westseite desselben Thales verfolgen lassen und in denen ich Krebsscheeren fand. Auch am Nordende von Strokele sah ich Calianassen in dem feine Glauconitkörner führenden Gestein, daneben Schalen von *Exogyra*, einer grossen *Lima*, von *Pecten* u. s. w. [1])

[1]) Die meisten der in dieser Gegend von mir aufgefundenen Versteinerungen erwiesen sich freilich mit Ausnahme eines *Pecten curvatus Geinitz* von Mändrik als specifisch nicht bestimmbar. Doch dürfte daselbst bei längerem Nachsuchen auch Besseres gefunden werden.

Während nun die Spuren dieser Schichten im Osten gegen den Abts-Wald hin allenthalben den Boden bedecken, verschwinden dieselben auf der Westseite bald unter der vorhin bereits erwähnten Lehmdecke, die sich von Lauterbach hierher zieht, und die Strasse nach Leitomischl verläuft, nachdem sie Jansdorf berührt hat, eine lange Strecke über aufschlussloses Gebiet. Nur an einer Stelle auf der Nordostseite der Strasse, welche Stelle sich am oberen Ende einer flachen Terrainfurche nördlich vom Höhenpunkte 402 *m* der grossen Karte befindet, gewahrt man einen alten Steinbruch, der echten Calianassen-Pläner entblösst.

Geht man von diesem Punkte aus südlich, so trifft man bald wieder eine flache Terrainfurche, die sich auf der Nordseite einer Položeni na hradiska[1]) genannten Anhöhe hinzieht. Hier trifft man jüngere Schichten der Kreide. Zunächst sieht man an der Basis des genannten Hügels einen weisslichen, dünnschichtigen Pläner mit Inoceramen, genau von der Beschaffenheit, wie er bei Abtsdorf über den Iserschichten liegt und von dorther als eine besondere Ausbildungsweise der Priesener Schichten schon länger bekannt ist, was übrigens später, wenn von Abtsdorf selbst die Rede sein wird, noch besprochen werden soll. Ueber diesen weisslichen Bänken liegen dann auf der Höhe des Hügels graue Mergel, welche der normalen Ausbildungsweise der Priesener Schichten entsprechen und die hier auf dem Ackerfelde durch eine Mergelgrube aufgeschlossen werden.

Solche Mergel setzen dann auch nördlich von der Leitomischler Strasse und südlich von dem von Leitomischl nach Strokele führenden Wege die sogenannte Černa hora[2]) zusammen, der sie augenscheinlich zu ihrem Namen verholfen haben, insofern sie bei der Verwitterung einen sehr dunklen, fetten Boden liefern[3]). Man nimmt sie namentlich am steileren Südabhange der betreffenden Erhebung wahr.

Ein bedeutenderes Vorkommen von Priesener Schichten findet sich sodann weiter nördlich bei der von Leitomischl nach Schirmdorf führenden Strasse in der Nähe von Sucha. Oestlich und nördlich vom „Schafhof“ machen sich jene Schichten an den linksseitigen Thalrändern des von Jansdorf und Strokele herabkommenden Baches insbesondere durch die Färbung der dortigen Aecker geltend. Am besten sind sie aber westlich von Sucha aufgeschlossen, dort, wo die Strasse von Leitomischl nach Böhmisch-Trübau in das hier ostwestlich gerichtete Thal des Jansdorfer Baches hinabsteigt. Die grauen Mergel, in welchen man häufig Inoceramen, insbesondere den *In. striatus Mant.* findet, sind hier deutlich entblösst und zeigen sich auf der Höhe von etwas diluvialem Schotter bedeckt, der an dem oberen Thalrande unter der hier noch herrschenden Lehmdecke hervorkommt.

---

[1]) Dieser Name findet sich auf der grossen Karte im Maßstabe 1 : 25.000 angegeben.

[2]) Auch dieser Name findet sich nur auf der grösseren Karte (1 : 25.000) und fehlt auf der Generalstabskarte.

[3]) Sie ähneln in dieser Hinsicht den miocänen Tegeln, wie wir sie z. B. in der kleinen Hanna kennen lernten.

Hat man auf der erwähnten Strasse den Bach überschritten, so gelangt man über eine schmale und niedrige Erhebung sehr bald in das Thal von Nemcice. Kurz ehe man in dieses Thal hinabsteigt, befindet sich dort, wo der Weg von Nemcice nach Pazucha abzweigt, eine Mergelgrube, wo auch noch die thonigen Priesener Schichten wahrnehmbar sind. Dieselben werden hier ebenfalls zunächst von Schotter und sodann von Lehm bedeckt, was ich auf der Karte jedoch nur einigermassen schematisch zur Darstellung bringen konnte. Einige Schritte weiter abwärts können wir dann bereits die Bänke der Iserschichten erblicken, welche bei Nemcice auf beiden Seiten des dortigen Thales zum Vorschein kommen, wenigstens dort, wo dieses Thal eine ostwestliche Richtung aufweist.

Weiter thalaufwärts, wo das Thal gegen Člupek zu eine mehr meridionale Richtung besitzt, zeigt sich allerdings auf der westlichen Thalseite Lehm und die Iserschichten treten dann nur mehr am östlichen Gehänge hervor. Es ist dies wieder ein sehr deutliches Beispiel von einseitiger Verbreitung diluvialer Lehme längs gewisser Thalstrecken.

Bei Pazucha kommen diese letztgenannten Schichten längs der ganzen Schlucht vor, die hier in den Jansdorfer Bach mündet, und sie bilden auch allenthalben das rechte Ufer dieses Baches. An der Schirmdorfer Strasse südlich vom Dorfe werden sie sogar in einem Steinbruch abgebaut. Im Uebrigen sind sie allerdings längs dieser Strasse, wo sie sich mit Sicherheit bis gegen Kozlov hin verfolgen lassen, nur durch die Lesesteine der Aecker zu erkennen. Viel besser sind auch die Aufschlüsse an der Strasse von Člupek nach Böhmisch-Trübau nicht, wenigstens so lange sich diese Strasse auf der Höhe des Plateaus bewegt. Doch konnte man auch hier die Iserschichten mit völliger Sicherheit bis über Zhor hinaus verfolgen und zwischen Zhor und Člupek fand ich darin nicht selten die *Calianassa antiqua*.

Ehe wir aber mit dem östlichen Theil der in Rede stehenden Kreidemasse uns befassen, wollen wir die Schilderung des Westrandes unseres Gebietes fortsetzen.

Nördlich von Nemcice sah ich zunächst am Wege nach Wlčkov eine Sandgrube, wo der Sand von Lehm bedeckt erschien, und traf dann bis in die Nähe von Wlčkov hin nur den Lehm, der in der Gegend von Leitomischl so vielfach die Kreideoberfläche verbirgt. Desgleichen fand ich am Wege von Člupek nach Wlčkov, bezüglich Padilka, dort, wo dieser Weg anfänglich längs einer nordsüdlich verlaufenden Rinne führt, auf der Westseite der letzteren auch nur Lehm, während auf der Ostseite wenigstens Spuren der Iserschichten zum Vorschein kamen. Gegen die Höhe zu, welche diese Rinne von dem Thale von Wlčkov trennt, machen sich aber die Iserschichten beiderseits der Rinne bemerkbar und auf dieser Höhe selbst liegt links (westlich) vom Wege abermals eine Sandgrube. In dem daselbst gewonnenen Sande, der wohl mit dem soeben erwähnten Sande von Nemcice identisch ist, muss ich nach der Analogie mit den Erfahrungen, die man bei Zwittau machen kann, eine cretacische Bildung erblicken, und kann daher der Meinung Barta's nicht beipflichten, der denselben

für diluvial hielt[1]). Der Sand befindet sich übrigens in einer Position, die seiner faciellen Aequivalenz mit den Iserschichten gut entspricht.

Derselbe Sand wird von diluvialem Schotter bedeckt, der wohl von hier aus sich auch gegen Nemcice hin unter dem von dort besprochenen Lehm fortsetzt, wenn es auch nicht möglich war, seine Anwesenheit überall zu constatiren.

Bei Wlčkov selbst kommen die Iserschichten wieder typischer zum Vorschein und Spuren davon sind auch auf der Höhe westlich vom Dorfe anzutreffen.

Barta (l. c.) gibt übrigens auch hier wieder Sande an, die am Wege von Wlčkov nach Ober-Sloupnice zu ermitteln sind und augenscheinlich den früher erwähnten Sanden correspondiren. Ich habe dieses Vorkommen nicht selbst beobachtet und es daher nur nach Wahrscheinlichkeitsgutdünken auf der Karte eingetragen.

Jedenfalls herrscht zwischen Wlčkov und Sloupnice auf der Höhe wieder Lehm; bei Ober-Sloupnice jedoch stösst man auf Iserschichten, welche sich an beiden Abhängen der dortigen, die Anlage des Dorfes bestimmenden Schlucht zeigen. Westlich vom Nordostende des Dorfes befindet sich eine riesige Sandgrube, welche wiederum den vorgenannten Sand aufschliesst.

Die Verhältnisse in dieser Gegend sind, wie ich gern zugestehe, für die Beurtheilung der geologischen Stellung des fraglichen Sandes meist weniger günstig, als wir sie bei Zwittau kennen lernten und bei Landskron kennen lernen werden, und es ist begreiflich, dass Jemand, der blos zwischen Sloupnice und Nemcice dergleichen Sande zu sehen Gelegenheit hat, nicht leicht das cretacische Alter derselben errathen wird. Es kann aber doch wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass man es bei allen diesen Sanden mit einer einheitlichen Bildung zu thun hat, deren Deutung von den Punkten auszugehen hat, welche eine Beziehung zu einer bestimmten Formation erkennen lassen.

Wenn die Krejči'sche Karte absolut richtig wäre, dann würden wir es nunmehr von Sloupnice bis in die Nähe von Ritte (abgesehen von einer stellenweise vorausgesetzten Diluvialdecke) nur mit Iserschichten zu thun haben. Allein südöstlich vom Berge Souranka kopec treten am Wege nach Klein-Ritte Mergel auf, welche sicher einem tieferen Gliede der Kreide angehören, wenn anders petrographische Unterscheidungen innerhalb dieser Formation überhaupt einen Werth besitzen. Es sind Mergel, die ich sogar mit den Semitzer Mergeln der Weissenberger Schichten noch eher vergleichen möchte, als mit den Mergeln der Malnitzer Schichten, und ich habe deshalb nicht umhin gekonnt, hier den tieferen Pläner auf der Karte einzuzeichnen, wenngleich die hypsometrischen Verhältnisse dieser Mergel zu dieser Voraussetzung wenig zu passen scheinen. Der Ort ihres Auftretens liegt ja unbedingt höher als die Gegend, in welcher unten im Dorfe Sloupnice die Iserschichten sichtbar werden. Ich überlasse es Anderen, die Störungen zu ermitteln, welche eventuell dieses Verhältnis ver-

[1]) Vergl. dessen Beschreibung des Leitomischler Bezirks, Leitomischl 1878, Schulprogramm der dortigen Mittelschule, in tschechischer Sprache.

ursacht haben. Ob aber eine solche Ermittlung leicht und nicht sehr zeitraubend sein wird, bleibe im Hinblick auf die, wie mir vorkam, unzulänglichen Aufschlüsse des dortigen Gebiets dahingestellt.

Gute Aufschlüsse sind auch am weiteren, anfänglich durch Wald führenden Wege von dort nach Klein-Ritte von mir nicht beobachtet worden. Nach dem, was ich sah, mögen längs dieses Weges die Iserschichten verbreitet sein.

Erwähnung verdient, dass besonders näher gegen Klein-Ritte zu, wo der Wald Ackerfeldern Platz gemacht hat, hellblaugraue Hornsteine jenen Iserschichten häufig untergeordnet sein müssen, da man darauf bezügliche Stücke allenthalben umherliegend findet. In Anbetracht des Umstandes, dass bei Brüsau Hornsteine im tieferen Pläner vorkommen und dass nördlich von Sloupnice, wie wir sahen, thatsächlich tieferer Pläner an die Oberfläche tritt, würde es freilich nahe liegen, auch hier noch ein tieferes geologisches Niveau zu vermuthen, allein es ist andrerseits schon durch Fritsch, z. B. zwischen Triebitz und Böhmisch-Trübau, festgestellt worden, dass Hornsteinlagen den Iserschichten nicht fehlen, und ausserdem ist es sicher, dass bei Klein-Ritte, wohin wir jetzt gelangen, echte Iserschichten auftreten, welche, wenn keine besonderen Störungen vorliegen, mit den hornsteinführenden Schichten zwischen Ritte und Sloupnice direct zusammenhängen.

Bei Klein-Ritte bilden nämlich Iserschichten die Wandungen des dortigen, ziemlich tief eingeschnittenen, aus der Gegend von Přivrat und Gross-Ritte kommenden Thales. Sie sind daselbst stellenweise auch durch Steinbrüche aufgeschlossen und ist namentlich ein Steinbruch auf der Nordseite des Thales westlich von Klein-Ritte bemerkenswerth, weil dort die bisweilen in diesen Schichten vorkommenden Spongien-Löcher besonders deutlich sind. Ich kann mich also in diesem Punkte der Krejči'schen Karte nicht anschliessen, welche etwas zu schematisch längs des ganzen oben erwähnten Thales ausschliesslich unteren Pläner annimmt.

Doch ist es zweifellos, dass dieser untere Pläner sehr bald westlich unterhalb Klein-Ritte anfängt, unter den Iserschichten aufzutauchen, welche letztere mehr und mehr auf den Höhen der Thalwände zurückbleiben, während die tieferen Plänerschichten, je weiter man gegen Hradek kommt, desto ausschliesslicher die mauerartige Thalumrandung zusammensetzen. Diese Gegend ist eine der bestgeeigneten in den von mir besuchten Gebieten, um die Ueberlagerung des unteren Pläners durch die Iserschichten zu beobachten.

Dort, wo bei der Hradeker Mühle der Lauf des Baches seine letzte scharfe Umbiegung macht, kommt unter den dunkelgrauen Weissenberger Schichten, welche oberhalb der Mühle in grossen Felswänden entblösst sind, das Cenoman in Gestalt von kalkfreien Sandsteinen hervor und lässt sich von hier bis zum Thale der Adler, namentlich am linken Ufer des Baches, immer deutlicher beobachten, wenn es auch anfänglich noch mehrfach durch herabgefallenen Plänerschutt versteckt wird. Dort, wo bei Hradek (an der Einmündung des bisher verfolgten Baches in die Adler) die von Wildenschwert kommende Strasse die Höhe erklimmt, um über Sloupnice nach Leitomischl zu

führen, ist bei der ersten scharfen Strassen-Serpentine das Cenoman sogar durch einen Sandsteinbruch aufgeschlossen.

Nach Barta[1]) würden sich übrigens bei Hradek zwischen das Cenoman und den Pläner mergelige Uebergangsschichten mit Glauconitkörnern einschalten, welche dann in graublaue, den *Inoceramus labiatus* führende Mergel übergehen. Man darf diese Gebilde indessen wohl schon sämmtlich zum Pläner rechnen. Bezüglich des letzteren selbst sagt Barta noch, dass derselbe bei der oberen Biegung der Hradeker Strasse sehr zerklüftet sei, und dass sich über dieser zerklüfteten Partie wieder Mergel vorfinden, die an der Luft zerfallen und zur Düngung von Feldern benützt werden. (Vergl. oben Seite [187].)

Geht man nun von Hradek auf der Südseite des Adlerthales nach Wildenschwert, so verliert man bald das Cenoman aus dem Gesicht, da zunächst bis über Gerhartitz hinaus der untere Pläner, in dem man stellenweise Fragmente von *Inoceramus labiatus* findet, bis an die Thalsohle herabreicht, an manchen Punkten von diluvialem Lehm verdeckt. In der Nähe von Kerhartic aber (welcher Ort in der Alluvial-Ebene nördlich der Strasse liegt und auf der Specialkarte als selbständig von dem vorerwähnten Gerhartitz unterschieden wird) tritt auf eine ziemliche Strecke das Rothliegende hervor.

Ich habe vergeblich an diesem Gehänge nach Süden zu über dem Rothliegenden die Spuren des Cenomans gesucht, welches man doch nach Analogie mit anderen Punkten, an welchen in unserem Gebiet das Liegende der Kreide sichtbar wird, hier erwarten sollte. Erst im Osten des Rothliegenden, etwa dort, wo der Fluss ganz nahe an sein südliches Thalufer und damit auch nahe an die Strasse herantritt, die dadurch zu einer Steigung gezwungen wird, sah ich den wohlbekannten grünlichen Sand, der anderwärts so häufig im Cenoman auftritt. Jenseits der Schlucht aber, die noch etwas weiter östlich vom Gebirge herabkommt, steht schon wieder der untere Pläner an.

Immerhin könnte das Cenoman auch südlich von Kerhartic zwischen Pläner und Rothliegendem vorkommen. Vielleicht hängt auch ein Theil der stärkeren Quellen, die in jener Region, zum Theil allerdings schon im Bereich des höher gelegenen Waldes hervortreten, mit der Anwesenheit dieser in der Regel wasserreichen Bildung zusammen; in diesem Falle aber wäre die letztere durch Plänerschutt und herabgeschwemmten Verwitterungslehm als verdeckt zu betrachten[2]).

Wenn man nun ganz in die Nähe von Wildenschwert kommt, so hat man an der Gebirgsecke, welche das Adlerthal mit dem Thal von Hilbetten bildet, östlich fallende Iserschichten vor sich, welche von hier aus sich längs des ganzen Gebirgshanges oberhalb Hilbetten forterstrecken und besonders in den Schluchten südwestlich von

---

[1]) Beschreibung des Leitomischler Bezirks, Leitomischl 1878, Schulprogramm.

[2]) Es darf übrigens nicht übersehen werden und ergibt sich z. Th. schon aus Früherem, dass auch im Falle des völligen Fehlens cenomaner Bildungen die Basis der Kreide den Ort für Quellenaustritte abgeben kann oder sogar muss, wenn die Neigung der Schichten, die unterirdische Oberfläche der undurchlässigen Basis oder sonstige Verhältnisse ein Zusickern des im Pläner vorhandenen Wassers gegen die entsprechenden Thalränder hin nur irgendwie ermöglichen.

Wildenschwert sich bemerkbar machen. Geht man aber die Strasse hinan, welche nördlich am Gipfel des Anderlü Chlum vorbei nach Ritte führt, so trifft man bald einen grauen festen Pläner, dessen Schichten ebenfalls östlich geneigt sind und der sicher wieder dem unteren Pläner angehört. Kurz vor der Höhe des Weges und der nach Westen gerichteten Strassenbiegung kommt ein sehr feinkörniger Pläner mit feinen, glaukonitischen Punkten hervor. Dagegen bei der Strassenbiegung selbst, das ist bei der ersten grösseren Schlucht, welche nach dem Ostende von Kerhartic hinabführt, tritt ein schmutzig-grauer, etwas knolliger Pläner auf, dessen Schichten noch immer in demselben Sinne geneigt sind. Dahinter weiter westlich, am Nordabhange des Anderlü Chlum, steht ein schüttiger, schiefriger Plänermergel an, der sich bis zur Waldgrenze verfolgen lässt. Dort, wo sich die Strasse theilt, um theils nach Gross-, theils nach Klein-Ritte zu führen, sieht man dann die Spuren eines feinen, meist gelblichen, theilweise auch röthlichen Pläners, der gewissen Varietäten der Iserschichten nicht unähnlich ist. Geht man dann von hier aus direct nördlich nach Kerhartic hinab, so befindet man sich bald wieder im Bereich schüttiger Plänermergel und weiter abwärts hat man festen grauen Pläner vor sich.

Die Höhe des Anderlü Chlum muss man dann wohl zu den Iserschichten rechnen, wozu sicher auch der ganze Ostabfall der Erhebung gehört, die sich zwischen der Depression von Gross-Ritte und Přivrat und der tieferen Depression von Hilbetten, Langentriebe, Nalhütten und Parnik befindet. Um Gross-Ritte und Přivrat herum kommen aber wieder Gesteine zum Vorschein, die man dem unteren Pläner zurechnen darf, gleich wie auch Krejči dies auf seiner Karte gethan und in seinen „Studien im Gebiet der böhmischen Kreideformation“ (vergl. pag. 150 u. das Profil pag. 151) ausgesprochen hat. Was es aber mit den in dem letztcitirten Profil bei Ritte (Vřetova) eingezeichneten cenomanen Korycaner Schichten für ein Bewenden hat, bin ich nicht in der Lage anzugeben. Krejči's Karte hat übrigens auf eine Einzeichnung dieses Cenomans verzichtet. Der wesentlichste Unterschied meiner Kartenaufnahme gegen jene Karte besteht in dieser Gegend darin, dass ich die Iserschichten bei Klein-Ritte bis in das dortige Thal herabgehen lasse, während jene Karte längs des ganzen Thales von Ritte fortlaufend den tieferen Pläner annimmt.

Für die Genauigkeit der Grenzen zwischen den beiden Plänerstufen möchte ich indessen nicht überall eintreten. Besondere Schwierigkeiten in dieser Beziehung bietet auch südlich von Přivrat die Waldgegend zwischen Zhor und Böhmisch-Trübau, wo auf grosse Strecken fast gar nichts Deutliches zu sehen ist. Zwischen Zhor und der Localität Mokri dal scheinen noch Iserschichten aufzutreten. Zweifelhaft aber blieb mir, ob dies auch für die Höhe des Suchy prilok gilt, in welchem Falle die Iserschichten von Zhor mit denen der Berglehne Jelenice [1]) in directer Verbindung stehen würden, gleichsam eine Ueberbrückung über dem Zuge der unteren Plänerschichten von Přivrat bildend, die wir an der Strasse zwischen Mokri dal und Böhmisch-Trübau auf's

[1]) Der Name findet sich nur auf der grossen Karte im Maßstabe 1 : 25.000.

Neue hervortreten sehen. Von dort sieht man dieselben sich auch in die Schlucht hinein erstrecken, welche westlich vom Kozlauer Berge und der Marien-Kapelle herabkommt. Gegen das unter dieser Kapelle gelegene Badhaus hin treten aber, wie schon Krejči (Studien in der böhmischen Kreideformation, pag. 150) erwähnte, als Dungmaterial benützte Thonmergel mit vielen Foraminiferen auf, während näher an Böhmisch-Trübau ein gelbgrauer fester Pläner mit *Inoceramus labiatus* gefunden wird, den Krejči der Weissenberger Stufe zurechnet.

Bei dieser Gelegenheit will ich erwähnen, dass ich bei der Localität Mokri dal von Forstleuten auf eine verfallene Thongrube aufmerksam gemacht wurde, welche sich, im Gebüsch versteckt, gleich südlich von der Kaiserstrasse befindet, etliche hundert Schritt unter der Stelle, wo diese Strasse von Trübau kommend die Höhe erreicht hat [1]). Ich glaubte hier anfänglich, einen tertiären Tegel vor mir zu haben, neige mich indessen jetzt zu der Ansicht, dass der aufgeweichte Plänermergel dieser Gegend ein mehr tegelartiges Aussehen gewonnen hat, ein Fall, den wir auch anderwärts antreffen.

Die Kuppe, auf der die Marien-Kapelle steht und der Kozlauer Berg bestehen wohl aus Iserschichten und was ich zwischen dem Kozlauer Berg und der von Schirmdorf nach Pazucha führenden Strasse südlich vom Dorfe Kozlov sah, konnte auch noch vielfach auf diese Schichtgruppe bezogen werden, wenngleich ich hier einige Unsicherheit nicht leugnen will.

Erwähnung verdient noch, dass nordöstlich der früher erwähnten Marien-Kapelle wieder einmal der lose Sand sichtbar wird, den wir nunmehr schon an vielen Orten im Bereich der Kreideformation angetroffen haben. Genauer gesagt, befindet sich die betreffende Localität an dem Wege, den man von dem dortigen (am nördlichen Fusse des die Marien-Kapelle tragenden Berges gelegenen) Badehause nach Böhmisch-Trübau einschlägt, wenn man dabei auf der Höhe bleibt und nicht in die nördlich gegen die Leitomischler Strasse zu verlaufende Schlucht hinabsteigt. Der Sand wird hier, wie überall sonst, zu Bauzwecken und dergleichen gewonnen und ist daher in einer am Waldrande befindlichen Grube aufgeschlossen.

Die starke und ausgezeichnete Quelle, welche zur Entstehung des erwähnten kleinen Bade- und Luft-Curortes Veranlassung gab, entspringt so ziemlich an der Basis der Iserschichten, deren Wasserführung vermuthlich durch die im Allgemeinen mergligere Unterlage des tieferen Pläners aufgehalten und zum Austritt gebracht wird.

Eine etwas andere Bedeutung dürften die noch stärkeren, gleich bachartig auftretenden Quellen besitzen, welche westlich vom Bahnhofe von Böhmisch-Trübau am Fusse des Gebirges bei den dortigen städtischen Promenade-Anlagen hervorbrechen, doch sind die näheren Verhältnisse dieser letzterwähnten Quellen nicht sehr leicht festzustellen. Sie gleichen den Wasseraustritten in Karstgebieten.

An dem Bergabhange westlich der Linie Böhmisch-Trübau—Schirmdorf constatirt man allenthalben das Vorkommen von ostwärts

---

[1]) Genauer gesagt, ein wenig südlich von der Stelle, auf welcher in der grossen Karte (1 : 25.000) das y des Wortes Mokry steht.

geneigten Iserschichten, welche an einigen Stellen auch durch kleine Steinbrüche aufgeschlossen sind.

Westlich von Schirmdorf kommen wieder ältere Schichten zum Vorschein. Zunächst sei die Gegend an der Schirmdorf—Leitomischler Strasse bei der Kapelle erwähnt, welche sich nördlich der sogenannten „alten Angerflur“ befindet. Hier hat bereits Frič (Iserschichten, pag. 62 u. 63) unter dem Niveau der Calianassensandsteine gewisse graue Letten gefunden, in denen er zahlreiche Exemplare von *Terebratulina gracilis Schloth.* (*T. rigida Sow.*) beobachtete, welches Fossil er in seiner Beschreibung der Weissenberger und Malnitzer Schichten (pag. 144) als ein Leitfossil dieser letzteren Schichten abbildet, das aber nichtsdestoweniger von ihm und Anderen auch unter den bezeichnenden Versteinerungen der Teplitzer Schichten oft genannt wird. Für etwas jünger wurden dann von demselben Autor gewisse feste Pläner gehalten, welche *Ostrea semiplana* führen und etwas weiter westlich auftreten [1]).

Augenscheinlich besteht auch die „alte Angerflur“ vorwiegend aus unterem Pläner, und in der Schlucht südlich davon, welche als die Quellschlucht des Schirmdorfer Baches betrachtet werden muss, tritt sogar das Cenoman in die Nähe der Tagesoberfläche. Schon Frič hat (Iserschichten, pag. 62) von einem aufgelassenen Versuchsbaue auf Kohle berichtet, der sich hier befindet und der in den Perutzer Schichten angelegt war. Darüber werden die bereits von Krejči (Studien im Gebiet der böhmischen Kreideformation pag. 150) von hier erwähnten Korycaner Schichten nur durch einen „etwa 1 *m* mächtigen glaukonitischen Quader“ repräsentirt, über dem sogleich grauer Pläner mit *Inoceramus labiatus* folgt [2]). Am Südwestende von Schirmdorf in eben derselben Schlucht steht der graue oder blaue Pläner der unteren Plänerstufe deutlich durch einen Steinbruch aufgeschlossen an und beobachtet man daselbst ein östliches Fallen desselben. Etwas südöstlich davon, das ist südlich vom Ausgange der Schlucht, sieht man aber einen Steinbruch auf der Höhe der Berglehne, welche den äussersten Rand des Gebirges gegen die wellige Niederung bildet, in welchem die echten Iserschichten (sandiger Calianassen-Pläner) entblösst sind. Dieselben fallen hier ebenfalls deutlich und mit ziemlicher Neigung ostwärts, so dass deren Stellung im Hangenden des vorher erwähnten unteren Pläners bei gleichsinniger Neigung ganz evident ist. Solchen östlichen Neigungen der Iserschichten begegnet man noch mehrfach am Rande des Gebirges zwischen Schirmdorf und Böhmisch-Trübau und darüber hinaus, wo immer die Verhältnisse einen Einblick in die Schichtenstellung gewähren.

---

[1]) Die Schichten mit *T. gracilis* und *Ostr. semiplana* scheint auch Slavik (Schichten des hercynischen Kreidegebiets, Sitzungsber. d. böhm. Ges. d. Wissenschaften 1891, pag. 221 u. 227) für ein Aequivalent der sogenannten Teplitzer Schichten zu halten, und daraus ist er geneigt den Schluss zu ziehen, dass die Teplitzer Schichten, welche von anderen böhmischen Geologen für jünger als die Iserschichten angesehen wurden, auch unter den letzteren vorkommen können.

[2]) Ich könnte hier noch das Vorkommen von *Vola quinquecostata Stol.*, sowie von *Pecten Dujardini A. Römer* erwähnen, kann jedoch nicht umhin zu sagen, dass ich für das Sammeln von Versteinerungen weder an dieser Oertlichkeit noch anderswo in unseren Kreidegebieten besondere Zeit erübrigte.

Dem Gesagten nach leidet das Schichten-Profil, welches Frič (in seinen „Iserschichten") für die Kreide bei Schirmdorf gibt, an einer irrthümlichen Auffassung der Lagerungsverhältnisse. Der Genannte zeichnet nämlich eine ungefähr horizontal geschichtete Folge von cenomanen und tieferen Plänerbildungen, welche von Iserschichten auf der Höhe bedeckt werden, während am Rande des Gebirges bei Schirmdorf sich eben solche Iserschichten mit stark geneigter Stellung gänzlich discordant, und zwar direct an das Cenoman anlagern. Von einer solchen Discordanz kann aber sicherlich keine Rede sein.

In Wahrheit hat man es bei Schirmdorf, wie an dem ganzen entsprechenden Gebirgsrande, mit einer Flexur zu thun, in der Art, dass der flachen Neigung gegen Westen, welche die Schichten des Kreideplateaus in der Richtung gegen Pazucha und Leitomischl zu aufweisen, am östlichen Plateaurande ein plötzliches Umbiegen in eine ziemlich steile östliche Schichtenneigung gegenübersteht.

Die Schichten des tieferen Pläners ziehen sich aus der Gegend westlich Schirmdorf jedenfalls noch eine Strecke lang südwärts. So liegt blauer, dickschichtiger Pläner, welcher an gewisse Gesteine der Malnitzer Schichten erinnert, noch in der Nähe der Localität Kuchel westlich von Abtsdorf; es werden seine flachen Lagen auf der Höhe daselbst durch einen Steinbruch gut aufgeschlossen. Gegen den östlichen Rand dieser Gebirgsmasse zu trifft man jedoch wieder Iserschichten.

Es bleibt uns für diesen Abschnitt der Abhandlung nun noch übrig, die Bildungen zu betrachten, welche in der Terrainfurche zwischen Wildenschwert und Zwittau auftreten, so weit nicht schon vorgreifend etwas davon für die Gegend zwischen Zwittau und Mohren besprochen wurde. Diese Bildungen sind nicht nur cretacischen, sondern zum Theil auch diluvialen und tertiären Alters.

Die letzteren erscheinen überall als miocäne Tegel, und zwar zunächst bei der Stadt Wildenschwert, wo deren Anwesenheit auf unserer alten Karte nicht angegeben war, so dass ich anfänglich (Verh. geol. R.-A. 1896, pag. 263) glaubte, bei der Auffindung derselben eine neue Entdeckung gemacht zu haben, umsomehr, als auch Reuss in seinen hierher gehörigen Schriften nichts davon erwähnte. Es handelt sich aber hier thatsächlich nur um die Wiederholung einer in Vergessenheit gerathenen und deshalb so zu sagen verloren gegangenen Beobachtung, da bereits H. Wolf (vergl. Jahrb. geol. R.-A. 1861—62, Verh. pag. 304), wenn auch nur ganz kurz, den Tegel von Wildenschwert besprochen hat. Da aber gerade die Umgebung dieses Ortes von Wolf selbst nicht aufgenommen wurde, so fand seine Mittheilung keinen Ausdruck in der früheren Karte, wie sie für das betreffende Gebiet von Paul zusammengestellt wurde [1]).

[1]) Obschon Paul für die sorgsamere Benützung der Literatur bezüglich der ihm zur Untersuchung anvertrauten Gebiete zumeist wenig Vorliebe zu zeigen pflegte, bleibt es dennoch auffallend, dass er gerade in diesem Falle die Wolf'sche Beobachtung nicht allein auf der Karte unberücksichtigt liess, sondern auch in seinem Berichte völlig mit Stillschweigen überging (vergl. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1863, pag. 461), insofern die betreffende Notiz Wolf's ihm bei Abschluss von Karte und Bericht in frischester Erinnerung hätte sein können. Das Wildenschwerter Miocän wurde übrigens als solches neuerdings auch von Prochazka anerkannt, Verh. 1894, pag. 269 u. 278.

Töpferwaren, die ich sah, veranlassten mich zur Nachfrage nach dem betreffenden Thonmaterial, und ich erfuhr, dass in dem speciellen Falle ein grüner Tegel benützt wurde, der gelegentlich einer neuen Brunnengrabung zu Tage gefördert worden war. Besagter Brunnen, den ich sodann besuchte und neben welchem ich noch die hervorgeförderten Massen liegen sah, befand sich am Nordostende der Stadt bei der Ziegelei, welche neben der nach Lichwe führenden Strasse liegt. Die Ziegelei benützt keinen Tegel, sondern einen gelben, sehr mächtigen, theilweise fetten und geschichteten, keineswegs lössähnlichen diluvialen Lehm, welcher unmittelbar über diluvialem Schotter liegt. Unter diesem Schotter fand man dann bei der Grabung den Tegel.

Weitere Ermittelungen ergaben, dass fast ganz Wildenschwert mehr oder minder unmittelbar auf solchem Tegel stehe. Ich hatte Gelegenheit, neben dem Hauptplatz der Stadt bei Hausnummer 132 eine frische Grundgrabung für einen Bau zu besichtigen, wo der ebenfalls grüne Tegel sofort unter der Terrainoberfläche angetroffen wurde, und solches Material soll fast überall den Untergrund der Bauwerke bilden. Uebrigens sieht man den Tegel in allerdings etwas zersetztem Zustande auch in freier Entblössung an einigen nicht verbauten Stellen neben der vom Bahnhof Alt-Wildenschwert am Ostrande der Stadt nach dem Marktplatz verlaufenden Hauptstrasse und er erstreckt sich andererseits südlich vom genannten Bahnhof in die Umgebung des von Hilbetten kommenden Baches, sowie höchst wahrscheinlich in die Gegend der grossen Wiese, welche nordwestlich und nördlich der Stadt vom Lauf der „stillen Adler" durchflossen wird, wenn auch die Oberfläche dieser Wiese zumeist von einer sandigen, etwas vertorften alluvialen Bildung eingenommen wird, die wohl nicht sehr mächtig sein kann [1]).

Der oben bereits erwähnte Schotter, der nach Norden zu den Tegel von Wildenschwert unmittelbar bedeckt, ist etwas nördlich von Wildenschwert dicht neben der Strasse nach Lichwe in einer grossen Grube deutlich aufgeschlossen. An seiner Zusammensetzung nehmen ausser zahlreichen Quarzgeröllen rothe Granite theil, welche augenscheinlich in gewissen, nördlicher gelegenen Theilen Böhmens ihren Ursprung haben, und ausserdem sieht man viele Rollstücke von Plänergesteinen. Bei einer Baumgruppe, welche noch etwas nördlicher als diese Schottergrube neben der Strasse sich befindet, zweigt ein neu angelegter Weg zum neuen Friedhof ab, und hier wurde der Schotter ebenfalls blossgelegt. Man sieht ihn auch hier, ähnlich wie bei der vorerwähnten Ziegelei, von diluvialem Lehm überlagert, welch' letzterer die ganzen Höhen weiter östlich einnimmt. Südlich der Strasse von Wildenschwert nach Wenzelsfeld wird derselbe für eine grössere Ziegelei ausgebeutet.

Auf der Ostseite von Wildenschwert habe ich diesen Lehm auf der Karte direct an den miocänen Tegel angrenzend gezeichnet. Doch bin ich nicht sicher, ob nicht in der Wirklichkeit zwischen Lehm und

[1]) Diese Torfbildung findet sich auch erwähnt in der Arbeit Sitensky's über die Torfmoore Böhmens, Prag 1891, pag. 129.

Tegel auch hier eine Zone von Schotter in die Nähe der Oberfläche tritt, worüber ich allerdings Beobachtungen anzustellen nicht in der Lage war. Jedenfalls kommt solcher Schotter südöstlich von der Stadt wieder zum Vorschein, nämlich östlich von Hilbetten, und besonders deutlich sieht man ihn neben der Bahn dort, wo die Strasse von Hilbetten nach Knappendorf die Bahnlinie überschreitet. Hier enthält er allerdings fast nur Kreidegeschiebe.

Südlich von Hilbetten wird das Thal, welchem die Bahn folgt, zu eng, um vielen jüngeren Bildungen Raum zu geben. Doch liegt an seinem Westgehänge sowohl bei Langentriebe und Nalhütten als bei Parnik stellenweise Lehm. Dabei ist jedoch zu bemerken, dass der von Böhmisch-Trübau kommende, das Thal durchfliessende Bach sowohl zwischen Böhmisch - Trübau und Parnik als bei Nalhütten an einigen Strecken zwischen beiderseits aus Iserschichten gebildeten Ufern sich durchschlängelt.

Das Städtchen Böhmisch-Trübau steht grösstentheils auf diluvialem, etwas lehmigem Schotter, der besonders am Südostende des Ortes sich bemerkbar macht. Dort liegt derselbe auf Calianassensandsteinen, in den westlichen und südlichen Theilen der Stadt aber auf miocänem Tegel, welcher letztere dann gegen den Bahnhof zu an Verbreitung gewinnt. Bei den Bauten an diesem Bahnhof ist der Tegel wiederholt in geringer Tiefe angetroffen worden und ich selbst habe ihn, als vor einigen Jahren die dortigen Anlagen erweitert wurden, bei den Grundgrabungen deutlich gesehen.

In der Nähe der neuangelegten Strasse, die von Böhmisch-Trübau nach Schirmdorf führt, trifft man ungefähr bei dem die Höhe von 394 *m* anzeigenden Punkte der Karte eine Ziegelei, welche zunächst der Oberfläche einen gelben diluvialen Lehm aufschliesst, unter welchem direct ein grünlicher Tegel folgt. Unter diesem liegt eine schwache Schichte von Sand und unter dem letzteren kommt erst die Hauptmasse des Tegels, der dann eine blaue Färbung aufweist.

Reuss (Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Cl., 39 Bd., Wien 1860, pag. 274) konnte von dem Tegel dieser Gegend nur wenig zu Gesicht bekommen. Er sah ihn nur, als der Grund für den Bau eines kurzen Viaducts gegraben wurde, welchen die Eisenbahn gleich südöstlich von der Station Böhmisch-Trübau überschreitet. Von Versteinerungen fand er darin nur vereinzelte Exemplare von *Nerita Grateloupana, N. picta Ferr.* und *Melanopsis impressa Krauss* [1]).

Das Miocän von Böhmisch-Trübau steht ganz augenscheinlich in fast ununterbrochenem Zusammenhange mit dem ebenfalls schon seit Reuss bekannten Miocänvorkommen von Abtsdorf, wenn auch dieser Zusammenhang durch jüngere Oberflächenbildungen vielfach verdeckt wird, da sich allenthalben vom Ostabfall der westlich Abtsdorf und

[1]) Betreffs des Auftretens von Melanopsiden in dem marinen Neogen von Böhmen und Mähren kann auch meine Angabe über das Tertiär von Wolfsdorf und das dortige Vorkommen einer *Melanopsis* verglichen werden. (Geogn. Verh. von Olmütz, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1893, pag. 541.) Auch wolle man sich der Anzweiflung dieser Angabe durch Schubert erinnern (Verhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt 1900, pag. 143).

Böhmisch-Trübau entwickelten Gebirgsmasse her gewisse Lehmbildungen über die betreffende Gegend verbreiten. Jedenfalls ist bei Schirmdorf (zwischen Trübau und Abtsdorf) der Tegel sichtbar und sah ich ihn dort im südwestlichen Theil des Dorfes von etwas Lehm bedeckt in einer Grube anstehen, während er an anderen Stellen durch die dunkle Färbung der Felder sich verräth oder durch seine Undurchlässigkeit zur Entstehung von Wiesen in den Niederungen Veranlassung gibt.

Südlich von Schirmdorf geht er in dieser Weise zunächst bis in die Gegend der Häusergruppe Neuteich (Sadulka) und ist sodann auch an einigen Punkten unter der diluvialen Schotterdecke bemerkbar, welche sich in dem Walde westlich der die Haltestelle Schirmdorf und die Station Abtsdorf verbindenden Bahnstrecke ausbreitet. Er fehlt auch nicht an dieser Bahnstrecke selbst; doch treten an derselben auch noch ältere Gebilde hervor, welche den Zusammenhang der tertiären Absätze gerade hier theilweise unterbrechen.

Schon auf unserer alten Karte wurde an zwei Stellen längs jener Strecke das Vorkommen von cretacischen Gebilden angegeben, die damals als „oberer Pläner" bezeichnet wurden und die wir heute nach entsprechender Umdeutung als „Priesener Schichten" anführen müssen. Diese Stellen sind einmal der Eisenbahneinschnitt zunächst nördlich der Station Abtsdorf und sodann eine Stelle südlich der Strasse, die vom Sternteich über Sadulka nach der Kuchel führt. Desgleichen finden sich kurze Andeutungen über das Vorkommen derartiger Kreideschichten an der Bahn zwischen Schirmdorf und Abtsdorf auch in der Literatur[1]), aber es fehlt daselbst an einer genaueren Localisirung, so dass mir eigentlich nur die erwähnte Karte zur Wiederauffindung jener Bildungen Dienste zu leisten versprach.

Diese Wiederauffindung ist insofern erschwert, als die Bahneinschnitte an der fraglichen Strecke, die eine der ältesten Bahnstrecken der Monarchie ist, schon längst nicht mehr in frischem Zustande erhalten geblieben, vielmehr vielfach theils (wie besonders an der Basis) durch Mauerwerk, theils durch Vegetation verkleidet sind. Man muss deshalb oft in erster Linie sich bei der Untersuchung an das Gesteinsmaterial halten, welches einst beim Bahnbau den Einschnitten entnommen und neben denselben aufgeschüttet wurde. Die dadurch entstandenen Haufen oder Halden finden sich noch vor und sind nur theilweise bewachsen. An der Oberfläche indessen ist das betreffende Gesteinsmaterial so stark zersetzt, dass man nur durch Aufwühlen der Massen sich von der Beschaffenheit dieses Materials überzeugen kann, da man sich in diesem Gebiet sehr vor einer Verwechslung der Priesener Mergel mit tertiärem Tegel in Acht nehmen muss, wie sie den Autoren der alten Karte hier theilweise begegnet zu sein scheint.

Auf diese Weise, dass heisst unter Beobachtung der angegebenen Cautelen, gelang es mir, die älteren Localisirungen zu berichtigen und festzustellen, dass die Priesener Schichten in den zwei einander

[1]) Vergl. die Berichte von Lipold, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1861—62, Verh. pag. 238, und Paul, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863, pag. 458.

sehr genäherten Bahneinschnitten auftreten, welche genau westlich vom Neuteich[1]) sich befinden. Im südlicheren der beiden Einschnitte kommt dann in der südlichen Hälfte desselben wieder diluvialer Schotter vor, der hier die Kreide schon wieder verdeckt.

Der lange Einschnitt jedoch, der gleich nördlich der Station Abtsdorf beginnt und sich von dort bis in die Gegend des Neuteichs fortsetzt, hat sicher keine Priesener Schichten mehr entblösst, da sich längs desselben, wie ich bei einer dreimaligen Begehung dieser Strecke fand, ausschliesslich Spuren von den miocänen Absätzen bemerkbar machen, in welche er eingegraben ist. Hier finden sich auch neben gleichfalls nicht seltenen Austernschalen die zahlreichen grossen und kleinen Cerithien (*C. lignitarum Eichw.* und *C. pictum Bart.*), welche für den Abtsdorfer Tegel so bezeichnend sind und deren Anwesenheit das beste Unterscheidungsmittel des bei der Verwitterung grau werdenden Tegels gegenüber dem verwittert ebenfalls grauen Priesener Mergel abgibt.

Die Mächtigkeit des Abtsdorfer Miocäns ist gering. Sein Reichthum an Versteinerungen gibt sich, wie schon Reuss (l. c. pag. 275) hervorhob, mehr durch die Menge der Individuen als der Arten zu erkennen, wodurch ein Anklang an den sarmatischen Typus hervorgerufen wird. Ausser den schon genannten macht jener Autor noch die folgenden Formen namhaft: *Cerithium Duboisi Hörn.*, *Natica millepunctata L.*, *Buccinum Dujardini Desh.*, *Nerita picta Fer.*, *Rissoa inflata Andrz.*, *Paludina Frauenfeldi Hörn.*, *Bairdia heterostigma Rss.*, *Ostrea Rollei Rss.*, *Rosalina complanata d'Orb.* und *Dinotherium giganteum*, von welcher letzteren Art im Jahre 1853 bei einer Abrutschung in dem besprochenen Bahneinschnitte ein Skelet gefunden wurde.

Solche Abrutschungen, zu denen sowohl der miocäne Tegel, als die Priesener Schichten geneigt sind, müssen natürlich von den Bahn-Ingenieuren möglichst hintangehalten werden und eben aus diesem Grunde mussten die verschiedenen Untermauerungen ausgeführt und die Bepflanzungen vorgenommen werden, welche heute die Aufschlüsse längs der bewussten Bahnstrecke so unkenntlich machen.

Gänzlich hat man jedoch derartige selbstständige Terrainbewegungen nicht hindern können und als ich im Sommer 1895 jenem Bahneinschnitt wieder einen kurzen Besuch abstattete, war an der östlichen Böschung desselben, nicht weit von dem zunächst hinter der Station Abtsdorf gelegenen Wächterhause, eine frische Rutschung erfolgt, was mir einen besseren Einblick in die Natur der betreffenden Ablagerungen gewährte, als ich ihn bei meinen früheren Excursionen gewinnen konnte. Insbesondere geschah dies durch etliche Gräben, welche man quer in die Böschung hineingegraben hatte und die die Bestimmung hatten, das Wasser des Erdreichs daselbst abzuzapfen, um dadurch das letztere zur Stabilisirung zu bringen.

Da zeigte sich, dass unter der oberen Partie des Cerithien-Tegels, welcher nur in verwittertem Zustande grau, frisch aber von grüner Farbe ist, eine wasserführende Sandschicht liegt, welche

---

[1]) Das heisst westlich von dem wirklichen Teiche, nicht von der Häusergruppe dieses Namens.

offenbar die Rutschungen ungemein begünstigt, da sie noch über dem Niveau des Bahnkörpers dem Profil der Böschung angehört. Der betreffende lose Sand muss als Einlagerung in den Tegel aufgefasst werden, analog der Sandlage, die wir im Tegel zwischen Schirmdorf und Böhmisch-Trübau kennen lernten (vergl. oben S. [212]). Auf der Karte kann man dergleichen nicht berücksichtigen.

Das Miocän erstreckt sich nun augenscheinlich auch über die Niederungen zwischen dem Habelteich und dem Neuteich. Die kleinen, theilweise bewaldeten Hügel indessen, welche sich im Osten der besprochenen Bahnstrecke und speciell des grossen Tertiäreinschnitts befinden, bestehen aus Kreidegesteinen, und zwar aus dem sandigen Calianassen-Pläner, der zwar hier nirgends deutlich aufgeschlossen ist, von dem aber Gesteinsbrocken umherliegen. Auf der Westseite des einen dieser Hügel, der unmittelbar südwestlich vom Neuteich liegt, verräth sich ausserdem die Anwesenheit von Mergeln der Priesener Schichten.

Die Gegend von Neu-Wildenschwert und Lichwe.

In diesem Abschnitt soll der nordwestlichste Theil des ganzen, hier zu beschreibenden Gebietes besprochen werden, das ist jenes Terrainstück, welches in Norden von der Grenze des Kartenbereiches und nach fast allen anderen Richtungen hin von dem Thale der stillen Adler begrenzt wird [1]).

Bei der Bahnstation Neu-Wildenschwert befindet sich der beste und vollständigste Aufschluss, welchen man in dem zu besprechenden Terrainstück sehen kann, und es ist dieser Aufschluss auch bereits von Professor Anton Frič in dessen Monographie der Iserschichten (Prag 1883, pag. 58—60) beschrieben worden [2]).

Als ältestes der hier sichtbaren Gebilde erscheint Gneiss, den man bereits am westlichen Ende des Bahnhofsgebäudes erblickt und von da westlich bis zum nächsten Wächterhause verfolgen kann, von wo ihn bereits Frič als anstehend angibt. Diesem Gneiss sind dunkle, quarzitische Bänke eingeschaltet. Sein Streichen fand ich als ein nahezu meridionales, zwischen Stunde 12 bis 1 schwankend, sein Fallen findet mit etwa 10 Grad nach Westen statt. Erwähnenswerth ist, dass dieser Gneis von schmalen Gängen eines rothen Pegmatites durchsetzt wird, den ich auf der Karte nicht zur Ausscheidung zu bringen vermochte, nachdem schon das ganze Gneissvorkommen nur mit Mühe dem zu kleinen Maßstab der Karte angepasst werden konnte.

---

[1]) Dieser Fluss tritt bei Landsberg in das Gebiet der Karte und strömt sodann in durchschnittlich westsüdwestlicher Richtung, bis er nördlich von Wildenschwert von Lichwe an eine meridionale Richtung einschlägt, so dass er die Ostseite des hier zu besprechenden Landstriches allenthalben begleitet; von Wildenschwert bis zur Westgrenze des Kartenbereiches bei Hradek verläuft die Adler jedoch ostwestlich und von da an geht sie in südnördlicher Richtung genau längs der Westgrenze des Kartenbereiches weiter.

[2]) Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. III. Die Iserschichten. Aus d. Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen, V. Bd., Nr. 2.

Der Gneiss wird hier unmittelbar von einer schwachen Lage rother permischer Sandsteine bedeckt, welche auch noch am Ostende der oberflächlich sichtbaren Gneisspartie zu beobachten ist, obschon dort ihre Mächtigkeit auf ein Minimum reducirt erscheint. Gegen Westen wird das Rothliegende mächtiger und zieht sich auch höher am Gehänge des Berges hinauf. Unmittelbar nördlich vom zweiten Wächterhause, das man westlich vom Bahnhofe antrifft (das ist nördlich vom Höhenpunkte 317 der grossen Karte), zeigt jenes Gehänge eine flache Ausbuchtung, und dort kommt an der Basis des Rothliegenden abermals der Gneiss zum Vorschein, der daselbst in Stunde 11 streicht und steiler als vorher nach Westen fällt.

In dieser Gegend scheint auch etwas diluvialer Schotter vorzukommen.

Bald dahinter zeigt der Fuss des Gehänges wieder nur Rothliegendes, welches westwärts ungefähr bis zu einem Punkte anhält, welcher ungefähr nördlich vom dritten Wächterhause hinter Neu-Wildenschwert liegt. Nur an einer Stelle wird das Perm durch eine schwache Lehmschicht verhüllt.

Ueber dem Perm liegen allenthalben an dem Gehänge cenomane Sandsteine und Sande. Man sieht diese Bildungen auch am Ostende des erstgenannten Gneissaufschlusses am Bahnhofe. Frič spricht von dem Vorkommen eines glaukonitischen Quaders der Korycaner Schichten am Westende des Bahnhofes. Darüber sieht man dann die tiefere Stufe des turonen Pläners und schliesslich nach Osten zu die Iserschichten.

Nach Frič[1]) gliedert sich das Profil der Kreide beim Bahnhof von Neu-Wildenschwert von unten nach oben in folgender Weise: 1. Glaukonitischer Quader der Korycaner Schichten; 2. tiefste Lage der Weissenberger Schichten mit Massen von *Inoceramus labiatus*; 3. rostgelber Pläner; 4. knolliger Pläner; 5. rostgelber Pläner mit *Epiaster sp.*; 5. festere Plänerschichte; 6. schwarzgrauer, sehr petrefactenarmer Pläner; 8. gelbe, nasse Letten (Semitzer Mergel); 9. schwarzgrauer Pläner mit *Cyclolepis*-Schuppen; 10. feste Bank; 11. Baupläner mit rostrothen Spaltflächen; 12. glaukonitische Knollenschichte und darüber schwarzer, blätteriger Pläner mit Fischschuppen; 13. blauer Pläner mit *Lima elongata* (Malnitzer Schichten?); 14. Schichten mit grossen Höhlungen nach Spongien; 15. *Trigonia*-Schichten mit *Lima multicostata* (*var. canalifera*).

Die Abtheilungen 14 und 15 würden dabei den Iserschichten entsprechen[2]). Doch stellen diese beiden Abtheilungen keineswegs die Gesammtheit der Iserschichten jener Gegend vor, denn evident im Hangenden der von Frič als *Trigonia*-Schichten angesprochenen Bänke folgen noch relativ ziemlich mächtige, gelbliche Plänermergel, welche, nach dem Gehängeschutt zu urtheilen, den ganzen Ostabhang des Neu-Wildenschwerter Berges zusammensetzen und die ich doch auch nur bei den Iserschichten unterbringen kann. An Petrefacten fanden sich in diesen Lagen *Pecten curvatus Gein.* und *Serpula socialis*

[1]) Iserschichten, pag. 59.

[2]) Vergl. auch Katzer's Geologie von Böhmen, Prag 1892, pag. 1304.

Goldf. Das Profil von Frič bezieht sich eben nur auf die im fortlaufenden Zusammenhange deutlich aufgeschlossenen Glieder der Kreide längs der durch die Bahnhofsanlagen geschaffenen Entblössungen.

Die Lagen 2—13 (inclusive) stellen den tieferen Pläner vor und repräsentiren zusammen die Weissenberger und Malnitzer Schichten, deren gegenseitige Abgrenzung hier, wie auch sonst in unserem Gebiete schwer durchführbar ist. So findet denn auch Katzer (l. c.), dass bei Wildenschwert „die Klarstellung der Verhältnisse der Weissenberger Schichten noch zu wünschen übrig“ lasse. Es ist das, wenn man sich so ausdrücken darf, in diesem Falle wohl mehr die Schuld der Natur als der Autoren.

Ich habe (am 22. Juli des Jahres 1893) in Gesellschaft des Herrn Dr. Jaroslav Jahn das geschilderte Profil besucht und die sehr verdienstvollen und eingehenden Beobachtungen von Frič zu widerlegen keinen Anlass gefunden. Jedoch muss ich bemerken, dass uns die Unterscheidung der angeführten Plänerglieder nicht so leicht fiel, wie dem genannten Autor, trotzdem wir mit dessen Publication in der Hand das Profil Schritt für Schritt begingen. Jedenfalls bekamen wir den Eindruck, dass die betreffende Gliederung sich mit ihren Einzelheiten schwerlich auf die Plänergebiete der näheren oder weiteren Umgebung von Wildenschwert werde übertragen lassen, und das gilt insbesondere für die unter den Iserschichten liegenden Bänke. Namentlich für eine kartographisch-geologische Darstellung erscheint jene Gliederung nicht vollkommen verwerthbar und ist auch, wie wir weiter unten sehen werden, bei einer von Frič selbst herausgegebenen Karte Krejči's nicht verwerthet worden.

Krejči hat jedenfalls in seinem durch die Gegend von Wildenschwert gelegten Profile [1]) die unter den dortigen Iserschichten befindlichen Plänerschichten kurzweg als Weissenberger Schichten zusammengefasst. Slavik aber beklagt, dass die am Bahnhofe von Neu-Wildenschwert aufgeschlossenen Schichten im Allgemeinen arm an Versteinerungen seien und betont die Unsicherheit der betreffenden Vergleiche [2]).

Um noch einige Einzelheiten zu erwähnen, so sei vor Allem bemerkt, dass der (nicht näher bestimmbare) Epiaster der Schicht 5 des Profils nach Frič im ganzen Gebiete von Brandeis, Wildenschwert, Landskron und Polička verbreitet ist, und dass in der Lage 7, welche nach diesem Autor aus grauen, dünnschichtigen Gebilden besteht und die ausdrücklich als „sehr petrefactenarm“ bezeichnet wird, nach demselben Autor „zahlreiche“ Fischschuppen und ausserdem *Inoceramus striatus* und *Pecten pulchellus* vorkommen.

In dem ganzen Profil sind vom Westende des Bahnhofes angefangen und gegen Osten weitergehend die Schichten sämmtlich ostwärts geneigt, und zwar anfänglich steil, dann flacher, dann wieder steiler. Diese Neigung ist also entgegengesetzt der Neigung der

[1]) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation, pag. 151. Das betreffende, tektonisch übrigens theilweise verfehlte Profil ist ein allgemeineres und bezieht sich keineswegs ausschliesslich auf die Entblössungen beim Neu-Wildenschwerter Bahnhofe.

[2]) Die Schichten des hercynischen Kreidegebietes. Sitzber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. 1891, pag 221.

Gneissschichten, die im Liegenden der Kreide auftreten, wodurch die Discordanz der betreffenden Lagerung zu einem besonders auffallenden Ausdruck gelangt.

Wir wenden uns wieder zurück nach Westen. Ungefähr nördlich vom dritten Wächterhause, westlich vom Bahnhofe und ungefähr südlich von der auf der Karte mit 419 *m* angegebenen Höhe, hört das Rothliegende auf, am Fusse des Berges zu erscheinen, und das Cenoman beginnt die Basis des Gehänges zu bilden. Man sieht davon indessen vorerst nur lose Sandsteine und Sande.

An einer Stelle, welche sich nördlich schrägüber von der Einmündung des Hradeker Baches in die Adler befindet, trifft man aber plötzlich auf sehr feste, helle, aschgraue Sandsteine, welche theilweise in grobes Conglomerat übergehen und verkohlt aussehende Pflanzenreste führen. Es machen diese Gesteine in ihrer Umgebung einen etwas fremdartigen Eindruck, da sie den üblichen Habitus der cenomanen Sandsteine nicht besitzen und eher an ältere Bildungen erinnern. Unter anderen Umständen könnte man hier sogar an carbonische Gesteine denken, und auch das Aussehen der Pflanzenreste würde mit einer solchen Annahme vielleicht vereinbar sein, namentlich weil einzelne derselben an Calamitenstengel erinnern; indessen ist die Erhaltung dieser Reste (soweit ich etwas davon sah) doch eine zu mangelhafte, um weitergehende Schlüsse zu gestatten oder überhaupt eine Bestimmung derselben zuzulassen.

Ich habe mich nach einem vorübergehenden Zweifel entschlossen, die fraglichen Gesteine vom Cenoman nicht zu trennen, da sie in der Fortsetzung der Aufschlüsse dieser Bildung liegen. Manchem würde hier vielleicht auch von einiger Bedeutung scheinen, dass sich über jenen festen, Pflanzen führenden Sandsteinen keine Spur von Perm findet, welches doch unter normalen Verhältnissen erwartet werden müsste, wenn die betreffenden Sandsteine einer vorpermischen Ablagerung angehören würden. Man möchte ja hier inmitten der Verbreitungszone des Rothliegenden nicht gern voraussetzen, dass dasselbe gerade an dieser einen Stelle plötzlich fehle. Ganz zwingend wäre diese Erwägung freilich nicht, wenn man bedenkt, dass, wie wir bald sehen werden, das Rothliegende hier vielleicht nicht weit von seiner Verbreitungsgrenze und deshalb überhaupt schon von reducirter Mächtigkeit ist. Wohl aber wäre es auffallend, wenn dann genau an derselben Stelle auch das Cenoman fehlen würde, und auch dies müsste man annehmen, wenn man die beschriebenen Sandsteine nicht selbst als Aequivalent des Cenomans anerkennen wollte.

Zur Vervollständigung meiner Beschreibung will ich noch hinzufügen, dass in dieser Gegend wahrscheinlich einmal nach Kohlen geschürft wurde. Wenigstens machen die herumliegenden Blöcke theilweise den Eindruck, dass sie gelegentlich von Grabungen an ihre heutige Stelle gebracht wurden. Einen Erfolg scheint diese Schürfung aber nicht gehabt zu haben.

Abwärts von der beschriebenen Localität macht der Adlerfluss plötzlich eine scharfe Wendung nach Norden. An der Gebirgsecke, die dadurch entsteht, steht wieder deutlich das Cenoman in mehr typischer Gestalt an. Aber ein wenig weiter nördlich, vor der nächsten

Thalerweiterung, senkt sich der Pläner bis zu der am Fusse des Gehänges verlaufenden Eisenbahn herab.

Oestlich vom nächsten Wächterhause kommt wieder ein altkrystallinisches Gestein vor, welches man nach Paul[1]) als Gneissgranit zu bezeichnen hätte. Es ist das nämlich dasselbe Vorkommen, welches dieser Autor (l. c. pag. 459) als ein kleines und isolirtes beschreibt, dessen Auftreten man zwischen Brandeis und Wildenschwert im Thale der stillen Adler beobachten könne. Paul setzt auseinander, dass dieses Gestein mit den bereits vor langer Zeit von Zippe und Reuss[2]) beschriebenen Gneissgraniten von Littitz und Prorub zu vergleichen sei, weshalb also auch in diesem Falle der Name Gneissgranit Anwendung finden dürfe. Was ich von diesem Gestein zu sehen bekam, würde nach meiner Meinung allerdings mehr den Namen Gneiss als Granit verdienen; ich will indessen auf diesen Beobachtungen nicht weiter bestehen.

Jedenfalls sah ich nur wenige Blöcke davon umherliegen, und mit völliger Bestimmtheit kann ich nur einen sehr kleinen, bebuschten Hügel oder besser Terrainhöcker als eine Stelle bezeichnen, an der dieses Gebilde wirklich ansteht. Es befindet sich diese Stelle dicht neben einer gegen die Bahn hin sich ausbreitenden Wiese. Demnach scheint mir, dass das bewusste Vorkommen auf den früheren Karten (auch auf der von Krejči) einen viel zu grossen Raum angewiesen erhielt. Doch muss man dergleichen Dinge freilich stets in etwas übertriebener Weise zur Darstellung bringen, um sie überhaupt auf den Karten kenntlich zu machen.

Der Gebirgsabhang in der betreffenden Gegend ist vielfach mit Vegetation bedeckt und erlaubt oft keinen genauen Einblick in die Zusammensetzung des Untergrundes. Ich bin deshalb auch hier nicht in der Lage, genau zu sagen, ob über dem Gneissgranit noch etwas Perm vorkommt oder nicht. Ich möchte die Wahrscheinlichkeit dieses Vorkommens indessen in diesem Falle thatsächlich bezweifeln. Auch vom Cenoman sieht man meist nicht viel. Doch muss das letztere unterhalb des hier gegen die Höhe des Gehänges zurückweichenden Pläners wohl allenthalben vorausgesetzt werden, so wie das die älteren Beobachter angeben. Spuren sind ja zumeist vorhanden und in einer Waldschlucht, nicht weit vom Granit, ist es auch besser aufgeschlossen. Jedenfalls kommt es auch etwas weiter nördlich bei dem nächsten Bergvorsprung schon vor der Localität Luh ganz deutlich zum Vorschein, von wo es sich weiter gegen Klopot zieht.

Vor Klopot und vor der Einmündung des von Klopot herabkommenden Thales tritt unter dem Cenoman sogar noch ein sehr schmaler Streifen von Rothliegendem am tiefsten Fusse der Lehne an die Oberfläche. Es besteht daselbst zum Theil aus röthlichen Conglomeraten, zum Theil aus bunten Sanden. Da diese Sande nicht selten hellgelblich gefärbt sind, ist eine Verwechslung mit den darüber

[1]) Die geologischen Verhältnisse des nördlichen Chrudimer und südlichen Königgrätzer Kreises im östlichen Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1863.

[2]) Verhandl. des böhmischen Museums 1835, pag. 64 und Neues Jahrb. 1844, pag. 21 etc.

folgenden cenomanen Sanden leicht möglich, worauf ich noch besonders aufmerksam machen will.

Nach dem scheinbaren Fehlen des Perm bei Luh ist sein Wiederauftreten hier an dieser Stelle recht interessant. Man muss also wohl annehmen, dass es sich von Wildenschwert her im Gebirgsinnern etwa unterhalb Schützendorf nach Klopot zieht, wo sein westlichster Punkt im Bereich unseres Gebietes liegt. Viel weiter westlich mag es sich überhaupt auch unterirdisch nicht erstrecken, weil seine Mächtigkeit schon bei Wildenschwert eine sehr geringe ist. Uebrigens hat bereits Katzer darauf hingewiesen (Geologie von Böhmen, Prag 1892, pag. 1187), dass wir hier vermuthlich in der nächsten Nähe einer der Verbreitungsgrenzen des Perm uns befinden, und dass ein baldiges „Auskeilen" des Rothliegenden gegen Westen für diese Gegend sehr wahrscheinlich ist. Sein scheinbares Fehlen über dem Gneissgranit von Luh hängt damit jedenfalls zusammen.

Das Rothliegende zieht sich übrigens auch noch nördlich von der Einmündung des Klopoter Thales eine kleine Strecke weit am rechten Ufer des Adlerthales hin. Man findet daselbst sogar einen Gang von Felsitporphyr, welcher die permischen Schichten durchsetzt.

In der Nähe des nördlichsten Hauses, welches man auf dem Wege nach Brandeis hinter Klopot antrifft, befindet sich ein ziemlich guter Aufschluss, auf welchen ich von Dr. J. Jahn aufmerksam gemacht wurde, der dort zuerst jenen Porphyr auffand [1]). Zu unterst liegen daselbst conglomeratische, theils roth, theils weisslich gefärbte Schichten des Rothliegenden. Darüber erscheint eine ungefär 1 *m* mächtige Lage von Perucer Schichten mit Pflanzenresten. Dann kommen sehr mächtige Sandsteine und Sande der Korycaner Schichten und oben liegt noch gut entblösst der tiefere Pläner der Weissenberger Schichten. Der braunrothe Porphyr durchsetzt nur das Rothliegende.

Wenn nun auch dieses letztere schon hier zwischen Brandeis und Wildenschwert eine seiner Verbreitungsgrenzen erreicht haben mag (die überdies selbstverständlich mit einer ursprünglichen Ablagerungsgrenze nicht zusammenzufallen braucht), so ist doch so viel sicher, dass das Vorkommen des Perm im Westen von Wildenschwert bereits ausserhalb der grossen, aus der Gegend von Senftenberg nach Mährisch-Kromau verlaufenden Fuge oder Furche liegt, welche ich der Kürze halber die Boskowitzer Furche genannt habe. Daraus ergibt sich aber, dass die Ablagerung der permischen Schichten in keinem so nothwendigen Zusammenhange mit der Entstehung jener Furche steht, wie man das vielleicht nach gewissen Aeusserungen von Tausch vermuthen könnte, deren Tragweite zum mindesten etwas eingeschränkt werden muss [2]).

Wir verlassen jetzt diese älteren Bildungen und treffen auf dem weiteren Weg nach Brandeis nur mehr Kreideschichten an. Das Cenoman zieht sich über dem früher verschwindenden Rothliegenden bis zur

---

[1]) Der bewusste Punkt liegt unmittelbar an der Grenze der damals dem Herrn Dr. Jahn zur Aufnahme zugetheilt gewesenen Gegend von Brandeis.

[2]) Vergl. hiezu Seite 32 dieser Arbeit, ferner auch die Seiten 39, 40, 80, 104, 175.

Kartengrenze fort. Ein Sandsteinbruch im Walde schliesst es ziemlich gut auf. Weiterhin, bereits ausserhalb der Grenze des zu beschreibenden Gebietes, werden die Uferwände des Thales ausschliesslich von Pläner und Plänermergeln gebildet, welche bei Brandeis allenthalben anstehen.

Begibt man sich nun in das Klopoter Thal, so sieht man dort leider ziemlich wenig. Sobald man die ersten Häuser von Klopot erreicht hat, trifft man zwar auf umherliegende Plänerfragmente, doch ist anzunehmen, dass dies nur von den Gehängen herabgefallener Schutt ist, und dass sich das Cenoman noch eine kleine Strecke weit im Thal hinaufzieht. Starke Quellen, die in der Gegend der ersten Häuser und etwas oberhalb davon seitlich vom Wege entspringen, verrathen jedenfalls die Gegenwart der tieferen Abtheilung unserer Kreide.

Etwas thalaufwärts trifft man bei der Kapelle auf diluvialen Lehm, der dann auch noch weiter östlich beiderseits des Thales den Untergrund verdeckt. Ich halte diesen Lehm für einen zusammengeschwemmten Verwitterungslehm.

Sonst ist der Boden gegen Schützendorf und gegen die von Brandeis über das Gebirge nach Lichwe führende Strasse zu von zersetztem Pläner gebildet. Aufschlüsse sind aber auch in dieser Region spärlich. Nicht weit von dem Punkte, an welchem der von Klopot kommende Weg die nach Lichwe führende Strasse an waldfreier Stelle erreicht, trifft man endlich dort, wo in der Richtung nach Lichwe der Wald auf's Neue beginnt, wieder zweifellose Ausbisse anstehenden Gesteins. Es ist schiefrig-mergeliger Pläner, der ganz die Beschaffenheit der Semitzer Mergel aufweist.

Bald nachdem man, auf dieser Strasse südöstlich weitergehend, den Wald abermals verlassen hat, wird der Boden ausschliesslich lehmig und später sieht man immer deutlicher werdende Spuren diluvialen Schotters, welcher je weiter thalabwärts desto gröber wird und der mit sehr grossen Gemengtheilen auch noch unten beim Meierhofe von Lichwe selbst ansteht.

Die Hauptmasse des Pläners in dem Gebirgsstücke zwischen Klopot und Neu-Wildenschwert, sowie um Schützendorf herum gehört jedenfalls der tieferen Abtheilung des turonen Pläners an. Nur im Osten sind auch Aequivalente der Iserschichten vorhanden, welche sich an den Gehängen von der Ostseite des Neu-Wildenschwerter Bahnhofes angefangen, eine ziemliche Strecke weit bis östlich von Schützendorf verfolgen lassen.

Weshalb die Krejči'sche Karte, welche diesen Theil von Böhmen zur Anschauung bringt [1]), gerade die Ostflanke des Schützendorfer Gebirgsmassivs dem tieferen Pläner der Weissenberger und Malnitzer Schichten zuweist und andererseits die Iserschichten speciell in der Umgebung von Schützendorf und ziemlich weit westlich davon auftreten lässt, ist mir nicht klar geworden. Diese Auffassung lässt sich jedenfalls nicht bequem mit der ausgesprochen östlichen Fall-

[1]) Landesdurchforschung von Böhmen. Geologische Karte Section VI, entworfen von Prof. Joh. Krejči, mit Erläuterungen von Prof. A. Frič. Prag 1891.

richtung der Kreideschichten vereinigen. Da nämlich bei jener von Krejči vorgenommenen Ausscheidung die Iserschichten mit den hypsometrisch höchsten Theilen der betreffenden Bergmasse identificirt wurden, so muss der Beschauer der Karte glauben, dass dort horizontale Lagerung herrscht, was eben nicht der Wirklichkeit entspricht. Die kurzen Erläuterungen von Frič geben über diesen Punkt keine weitere Auskunft[1]). Vielleicht liegt gerade hier einer der Fälle vor, welche beweisen, wie schwer es manchmal ist, die durch Specialstudien und an einzelnen Profilen gewonnenen theoretischen Ansichten über die Eintheilung der oberen Kreide Böhmens mit den Beobachtungen bei den geologischen Kartenaufnahmen in genügende Uebereinstimmung zu bringen[2]).

Einen ähnlichen Zwiespalt enthüllt der folgende Fall.

Auf der östlichen Seite des Thales von Lichwe, in dem Gebirgsstück, dessen Südgrenze zwischen Wildenschwert und Wenzelsfeld bezüglich Černovyr vom Adlerthal gebildet wird, hat die erwähnte Karte Krejči's keine Iserschichten mehr angemerkt und den ganzen dort auftretenden Pläner der tieferen Plänerstufe zugetheilt. Trotzdem schrieb Krejči in seinen „Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation“ auf Seite 149, man treffe die Iserschichten als kalkige Sandsteine mit einzelnen Kalkconcretionen an den ansteigenden Terrassen zwischen Wildenschwert und Hnatnic an und sehe ihre Auflagerung auf Weissenberger Plänermergeln namentlich deutlich in dem Querthale der Adler bei Černovyr.

Hnatnic liegt bereits ausserhalb des Bereiches unserer Karte, ungefähr östlich oder nordöstlich von Lichwe, und es ist nach dieser Beschreibung kein Zweifel, dass das erwähnte Gebirgsstück, in welchem nach Krejči's Worten die Iserschichten deutlich sichtbar sein sollen, ganz dasselbe ist, wie das Gebirgsstück, für welches die von demselben Autor verfertigte Karte keine Spur von Iserschichten angibt. Das wäre also ein neuer Beweis für die Schwierigkeiten, mit denen bei der genaueren Bestimmung der einzelnen Kreidehorizonte selbst Diejenigen zu kämpfen hatten, von denen die Eintheilung dieser Horizonte ausging. Man darf ja nämlich in dem angedeuteten Widerspruch zwischen Karte und Text eher einen Ausdruck der verschiedenen Zweifel und der dadurch bewirkten zeitweiligen Meinungsänderungen des Autors erblicken, als ein Zeichen der Nachlässigkeit finden, die man bei einem so tüchtigen Gelehrten, wie Krejči war, nicht schlechtweg voraussetzen darf.

Ich für meinen Theil habe in diesem Falle keine besondere Veranlassung, auf meiner Karte von der Karte Krejči's viel abzu-

---

[1]) Das bereits früher einmal erwähnte Profil Krejči's durch die Gegend von Wildenschwert (Studien böhm. Kreideform., pag. 151) hilft uns hier auch nicht viel. Dieses Profil nimmt auf die verschiedenen älteren Gesteine, welche zwischen Neu-Wildenschwert und Brandeis im Adlerthale zum Vorschein kommen, keine Rücksicht und gelangt schon aus diesem Grunde zu keiner einwandfreien Auffassung, wie schliesslich noch bemerkt werden soll.

[2]) Vergl. etwas weiter oben, Seite [217] die Bemerkungen, welche über das beim Bahnhof von Neu-Wildenschwert sichtbare Profil gemacht wurden.

weichen und weise die meisten Plänerschichten des fraglichen Gebietes östlich von Lichwe der tieferen Abtheilung des turonen Pläners zu. Wenn daselbst dennoch Aequivalente der Iserschichten auftreten, so müssen dieselben in der Nähe von Lichwe selbst gesucht werden, weil man sich dort nicht weit von der Mitte einer ausgesprochenen Mulde befindet. Das Ostfallen, welches wir beim Bahnhofe Neu-Wildenschwert bemerkten, hält hier nämlich nicht mehr an. Im Gegentheil geht die Fallrichtung weiter östlich, also etwa in der Gegend der sogenannten Friedrichswaldflur, in eine westliche über und östlich von der genannten Friedrichswaldflur kommen am Rande des Adlerthales schrägüber von Landsberg wieder cenomane und permische Schichten unter dem Pläner heraus. Diese Schichten stellen aber für die bewusste Synklinale den Gegenflügel der cenomanen und permischen Bildungen vor, die wir westlich von Neu-Wildenschwert kennen lernten.

Bezüglich der Einzelheiten des Auftretens der älteren Bildungen am Ostrande der bewussten Mulde lässt sich zunächst Folgendes sagen. Schrägüber von Landsberg und östlich von Wenzelsfeld macht man, das Thal der Adler aufwärts verfolgend, eine Wendung nach Norden, und in dieser Region verlässt ein Zweig der Kaiserstrasse das rechte Adlerufer, um nach Uebersetzung des Flusses auch die in dem Thale verlaufende Eisenbahn zu kreuzen und am Landsberger Ufer weiterzuziehen. In der Nähe der erwähnten Strassenverzweigung kommt nun an den tiefsten Stellen des Gehänges, unmittelbar neben dem Flusse, das Rothliegende zum Vorschein. Nicht weit von der dortigen Brücke tritt es am mächtigsten auf, während es noch weiter nördlich, soweit hier das Gebiet der Karte in Betracht kommt, von beträchtlichen Massen von Plänerschutt verdeckt wird. Das Gehänge ist hier sehr steil, so dass der die Höhe einnehmende Pläner Gelegenheit hat, den von ihm herstammenden Schutt in grossen Massen bis an den Fluss hin zu verstreuen.

Dieser Schutt bedeckt demzufolge auch vielfach das zunächst über dem Rothliegenden folgende Cenoman, dessen Spuren nicht allerwärts leicht zu erkennen sind. Dasselbe besteht hier zu unterst aus Sand, zu oberst aus einem meist groben Sandstein. Der Pläner selbst ist aber sehr gut aufgeschlossen, namentlich durch einen grossen Steinbruch, der natürlich zur Erzeugung des Plänerschuttes das seinige beiträgt, so dass man unterhalb des genannten Aufschlusses nur mühsam von der Anwesenheit des Cenomans sich direct überzeugen kann.

Besser wird das Cenoman sichtbar in der Schlucht, die gleich oberhalb der Brücke vom Gehänge herabkommt, und ziemlich deutlich ist es dann noch eine Strecke lang südwestlich von der Brücke in der Richtung von Wenzelsfeld zu verfolgen.

Entsprechend der westlichen Neigung aller dieser Schichten kommt aber dann schliesslich der Pläner bis an die Basis der Gehänge herunter, und ist diese westliche Neigung auch noch westlich von Wenzelsfeld gegen das Jägerhaus zu sehr deutlich wahrnehmbar. Der Pläner ist dabei vielfach dünnschichtig.

Im Hinblick auf diese Lagerungverhältnisse war es mir auffällig, bei Krejči zu lesen, dass permische Sandsteine auch bei Unter-Lichwe an der Thalsohle der Adler anstehen sollen (l. c. pag. 148,

Zeile 23). Das würde ein Hervortreten älterer Bildungen unweit der Mitte einer ausgesprochenen Mulde bedeuten. Man müsste dann auch erwarten, in derselben Gegend wieder auf cenomane Schichten zu stossen. Doch haben meine in dieser Hinsicht angestellten Nachforschungen ein negatives Resultat gehabt. Auch auf der Karte Krejči's ist in der betreffenden Gegend weder Perm noch Cenoman verzeichnet worden.

Den Pläner bei Unter-Lichwe sieht man nur östlich von der nach Sopotnie führenden Strasse deutlicher entblösst. Am besten ist er in jener Gegend beiderseits eines Wiesenthales aufgeschlossen, welches gleich östlich von der über die Adler führenden Brücke in den genannten Fluss mündet. Er wird hier als Baustein gebrochen; zumeist ist er daselbst sehr dünn geschichtet. Seine Lagerung ist flach, seine Beschaffenheit ist eine dichte und in der Färbung wechselt er von blau bis gelb oder weiss je nach dem Grade der Verwitterung. Stellenweise weist dieser Pläner Löcher und kleinere Hohlräume auf, welche mit Letten oder mit einer sandigen Masse erfüllt sind. An einem Orte sah ich sogar eine grössere Menge grünlichen Sandes in einem solchen Hohlraum. Diese Ausfüllungen mit fremdem Material [1]) sind etwas sehr Merkwürdiges und möchte ich diese Erscheinung weiterem Studium empfehlen.

Hie und da liegt eine schwache Lage von Schotter auf dem Pläner bei Lichwe, welche bei der kartographischen Ausscheidung vernachlässigt werden kann. Doch tritt gegen das Südwestende der erwähnten flachen Wiesenschlucht der diluviale Schotter stärker hervor.

Die Gegend zwischen der Adler nordöstlich von Wildenschwert und der Triebitzer Senke.

Es ist dies ein gut abgesondertes Gebirgsstück, welches im Süden bei der Triebitzer Senke [2]) sein Ende findet, im Westen durch die zwischen Abtsdorf und Wildenschwert verlaufenden Terraindepression und im Norden durch den Lauf der Adler zwischen Wildenschwert und Landsberg abgeschlossen wird, während es im Osten zwischen Landsberg und Thomigsdorf durch den Steilabfall des Kreide-Plateaus gegen das Hügelland von Liebenthal und Rudelsdorf begrenzt wird.

Wir beginnen im Norden mit der Gegend von Černovyr und Landsberg. Südwestlich von dem letzteren Orte befindet sich ein Punkt, an welchem die Strasse nach Liebenthal nach ihrer Abzweigung von der Geiersberger Strasse und nach Uebersetzung des Adlerflusses von der Eisenbahn gekreuzt wird. Von diesem Punkte aus

[1]) Es handelt sich dabei, wie es scheint, nicht blos um kieselige Spongiennadeln oder dergleichen.

[2]) Unter der Triebitzer Senke versteht man jene Terraindepression, welche die zwischen Zwittau und Wildenschwert verlaufende Terrainfurche mit der zwischen Landskron und Mährisch-Trübau sich erstreckenden Furche verbindet.

gelangt man bequem in die Schluchten, welche südlich Landsberg sich nach dem Adlerthal hin öffnen.

In der Waldschlucht, welche vom genannten Punkte aus direct südwärts geht, bewegt man sich im Bereich des Cenoman. Dasselbe ist allerdings zumeist schlecht aufgeschlossen und nur in Spuren zu erkennen, zumal es von herabgefallenem Schutt der aus Pläner bestehenden Höhen verdeckt wird, aber bei der Quelle, aus welcher der in der betreffenden Schlucht fliessende Bach entspringt[1], steht es deutlicher an, und man erkennt, dass hier ein ziemlich fester Sandstein mit zahlreichen Pflanzenresten über einem ziemlich losen Sande liegt. Etwas dunkler Schieferthon schien ebenfalls vorzukommen.

Landsberg spielt in der phytopalaeontologischen Literatur Böhmens eine gewisse Rolle und schon Krejči[2]) kannte aus den Perucer Schichten dieser Gegend Farrenwedel und Coniferenzweige. Später haben dann namentlich die überaus verdienstvollen Arbeiten Velenovsky's über die cretacische Flora Böhmens auch über diesen Fundort werthvolle Mittheilungen gebracht.

Ob nun aber der soeben geschilderte Punkt bei der Quelle des oben beschriebenen Baches mit der von dem letztgenannten Autor ausgebeuteten Fundstelle direct identisch ist, vermag ich nicht mit voller Bestimmtheit zu sagen. Fast scheint es indessen so, wenn man in Velenovsky's Monographie der böhmischen Cenoman-Flora[3]) die Beschreibung der von dem Genannten ausgebeuteten Stelle liest. Demnach wurden unterhalb der romantisch gelegenen Burg Landsberg in einem tiefen Waldthale bei einer Stauung des Wassers[4]) Sandsteine der Perucer Schichten beobachtet, denen eine etwa 10 *cm* mächtige Schicht schwarzgrauen Schiefers oder Lettens eingelagert war, in dem die betreffenden Pflanzen vorkamen. Von Pflanzenabdrücken im Sandstein selbst, wie man sie an dem von mir besichtigten Punkte mit Leichtigkeit findet, ist da allerdings keine Rede. Doch wüsste ich keine Stelle bei Landsberg, auf welche im Uebrigen die erwähnte Schilderung so gut passen würde.

Gemäss der Zusammenstellung, welche Velenovsky in Rücksicht auf die verschiedenen Fundorte böhmischer Cenomanpflanzen auf den Seiten 48—51 der citirten Abhandlung gegeben hat, bestand die bis dahin bekannte Flora von Landsberg aus folgenden Arten: *Gleichenia delicatula Heer.*, *Gl. acutiloba Heer.*, *Thyrsopteris capsulifera Vel.*, *Laccopteris Dunkeri Schk.*, *Cunninghamia elegans Cdn.*, *Dammara*

---

[1]) Da die Schlucht, um die es sich handelt, bergauf zu sich als Trockenthal fortsetzt, welches wohl nur bei Regengüssen Wasser führt (vergl. die spätere Schilderung), so ist der hier gemeinte Punkt, an welchem sich ein ziemlich grosses und relativ tiefes Wasserbecken befindet, wohl als die eigentliche Quelle des Baches zu bezeichnen.

[2]) Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation, pag. 136, Archiv, Prag 1870.

[3]) In czechischer Sprache erschienen: „Květena českého cenomanu", Prag 1889, pag. 46, in den Rozpravy (Abhandlungen) d. math.-naturw. Cl. der böhm. Ges. d. Wissensch., VII. Folge, 3. Bd., Prag 1890.

[4]) Es dürfte hier das in der früheren Anmerkung erwähnte Quellbecken gemeint sein.

borealis Heer, *Sequoia heterophylla Vel.*, *Cyparissidium minimum Vel.*, *Widdringtonia Reichii Ett.*, *Pinus Quenstedti Heer*, *Myricophyllum Zenkeri Ett.*, *Myricophyllum serratum Vel.*, *Myricanthium amentaceum Vel.*, *Araliphyllum anisolobum Vel.*, *Eucalyptus angustus Vel.* und *Dewalquea pentaphylla Vel.*

Diese Flora zeigt nach Velenovsky manche Eigenthümlichkeit in der Art der Vergesellschaftung der Formen und sie enthält namentlich verschiedene Arten, die anderwärts selten vorkommen. *Cyparissidium minimum* ist sogar nur von hier bekannt[4]).

Indem wir nun unsere Localschilderung fortsetzen wollen, begeben wir uns vorläufig in die Gegend weiter oberhalb der vorerwähnten Quelle. Daselbst erscheint die beschriebene Schlucht für gewöhnlich als ein trockener Einriss, in welchem dünn geschichteter Pläner zu beobachten ist, der anfänglich hart und kieselig erscheint, später weicher und mergeliger wird. Gegen Černovyr hin hat der Pläner eine ungefähr westliche Neigung.

Steigt man nun aus der Schlucht hinauf in das sogenannte Seibersdorfer Gehege, so trifft man an der Westseite desselben einen sehr steil gegen das Thal von Černovyr geneigten Abhang, welcher beim Forstpersonal den Namen Geierskopf führt. Da dieser ziemlich kahle Abhang verschiedene Spalten und Höhlen im kalkigen Pläner aufweist, so wird auf diese Weise die Wasserdurchlässigkeit der genannten Formation wieder einmal deutlich illustrirt. Von diesem Karstcharakter im Kleinen lieferte übrigens schon der trockene Einriss ober der früher genannten Quelle eine Probe, während wir andererseits auch hier wieder beobachten konnten, dass das in den Klüften des Pläners versinkende Wasser aus dem darunter liegenden Cenoman zu Tage tritt.

Wir kehren aber jetzt zurück zum unteren Ausgange der beschriebenen Schlucht, um sodann zunächst die etwas breitere Thalfurche aufzusuchen, welche mehr in westöstlicher Richtung südlich von Landsberg verläuft. Dort muss im tieferen, der Adler genäherten Theile schon die Anwesenheit des Rothliegenden angegenommen werden, welches man am Südfusse des Berges, der die Ruine Landsberg trägt, deutlich hervortreten sieht. Dieses Rothliegende wird von Cenoman bedeckt, welches allerdings nicht überall deutlich sichtbar wird, aber östlich der Ruine Landsberg und am westlichen Theile der Südlehne des Berges Kopaniny zweifellos gefunden werden kann. Der Berg Kopaniny und der Berg mit der Ruine Landsberg bestehen

---

[4]) Auch in anderen phytopaläontologischen Schriften Velenovsky's finden sich Hinweise auf die hier erwähnten Arten, bezüglich auch nähere Beschreibungen derselben. Ich verweise besonders auf: „Die Flora der böhmischen Kreideformation" in den Beiträgen für die Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Mojsisovics und Neumayr, Wien bei Hölder, III. Bd., pag. 9 und 13, IV. Bd., pag. 14, dann „Neue Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen d. böhm. Cenomans", in den Věstnik (Sitzungsberichten) d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss., math.-naturw. Cl., Jahrg. 1886, Prag 1887, pag. 634, 639, sodann „Die Farne d. böhm. Kreideformation", Prag 1888, in den Abhandl. d. böhm. Ges. d. Wissensch. VII. Folge, 2 Bd., pag. 7, 8, 10, 12 und „Die Gymnospermen d. böhm. Kreide", welches letztere Werk persönlich einzusehen ich übrigens keine Gelegenheit hatte.

schon aus tieferen Plänerschichten, welche hier ähnlich wie oberhalb der Quelle der früher genannten Schlucht sehr dünnplattig sind.

Bei der Ruine sind die letzteren sehr wenig mächtig, denn gleich nördlich davon sieht man noch auf der Höhe selbst einen mächtig geschichteten Sandstein, der auch bei der Grundgrabung einer zur Zeit meines Besuches in Bau genommenen Kapelle aufgedeckt wurde und schon wieder das Cenoman repräsentirt. Der genannte Sandstein zieht sich von da am ganzen Nordgehänge des Kopaniny entlang. Man wird von ihm am Wege nach Katzendorf bis zu einem Punkte begleitet, der genau nördlich von der 526 *m* hohen Spitze des Kopaniny liegt. Erst dort trifft man beim weiteren Abstieg nach Katzendorf unter demselben das Rothliegende an, welches hier noch in relativ beträchtlicher Höhe an der Berglehne erscheint und sich erst westlich gegen das Adlerthal zu etwas tiefer senkt.

Cenoman und Rothliegendes bilden von nun an überall bis zu einer mehr oder weniger bedeutenden Höhe hinauf den Ostabfall der in diesem Capitel zu beschreibenden Gebirgsmasse. Westlich von Liebenthal, ungefähr nördlich vom 586 *m* hohen Gipfelpunkt des Seibersdorfer Geheges, steigt das Cenoman sogar über den Gebirgsrand hinauf. Dort wurden unweit von dem von Liebenthal nach Černovyr führenden Wege vor etwa 50 Jahren sogar drei Schächte auf Kohle abgeteuft, so dass also hier der vorgenannte Sandstein nicht mehr unter Ausschluss anderer Bildungen das Cenoman repräsentirt, wie das nördlich vom Kopaniny der Fall zu sein scheint. In dieser Gegend reicht auch das Rothliegende besonders hoch am Gebirgsrande hinauf.

Geht man aus der Gegend jener alten Schächte westlich zu dem obersten Beginn der nördlich von der Höhe des Seibersdorfer Geheges verlaufenden Schlucht, welche schliesslich zu der Quelle hinabführt, bei der wir das Vorkommen der cenomanen Pflanzenreste beobachtet hatten, so trifft man etwas westlich von dem grossen, in nordwest-südöstlicher Richtung den dortigen Wald durchziehenden Durchschlage (der sog. Allee) eine Mergelgrube im Pläner, durch welche einer der Mergel der unteren Plänerabtheilungen (wahrscheinlich Semitzer Mergel) aufgedeckt wurde, während sonst freilich in diesen Wäldern die Aufschlüsse der Kreide nicht zu zahlreich sind.

Bessere Entblössungen trifft man bei Seibersdorf, wo Gesteine der Weissenberger, bezüglich Malnitzer Schichten anstehen, die sich von hier längs der in einer Vertiefung führenden Strasse bis Knappendorf verfolgen lassen. Dort, wo diese Strasse nach der Vereinigung des Seibersdorfer und des ebenfalls im tieferen Pläner verlaufenden Hertersdorfer Thales auf die Höhe südlich von Knappendorf hinaufsteigt, kommen erst Gesteine der Iserschichten zum Vorschein. Weniger leicht ist aber die betreffende Formationsgrenze nördlich von Knappendorf, auf den Höhen zwischen Seibersdorf und Wildenschwert zu ziehen.

Am Wege von Wildenschwert über das sogenannte Dechant-Kreuz nach Seibersdorf trifft man auf einer grossen Strecke nur Lehm. Der Schotter, der bei Wildenschwert und Hilbetten vorkommt, mag sich vielfach unter diesem Lehm fortsetzen, denn er kommt etwa dort, wo jener Weg von dem Černovyr mit Knappendorf verbindenden

Wege gekreuzt wird, zum Vorschein. Erst weiterhin sieht man Gesteinsbrocken, die auf die Iserschichten bezogen werden können, bis man schliesslich am Abstieg nach Seibersdorf mit einem Male im Bereich des tieferen Pläners sich befindet, aber da es an zusammenhängenden Aufschlüssen der Kreide mangelt, muss man namentlich in der Richtung nach Černovyr zu mit der Abgrenzung der hier in Betracht kommenden Kreidestufen etwas willkürlich verfahren.

Zwar bin ich verpflichtet, zu erwähnen, dass man nach einer Angabe Krejči's (Stud. böhm. Kreideform. l. c. pag. 140) „in dem Querthal der Adler bei Černovyr" die Auflagerung der Iserschichten auf Weissenberger Plänermergeln deutlich wahrnehmen soll, indessen steht damit nicht im Einklange, dass die von Frič herausgegebene Krejči'sche Karte dieser Gegend um Černovyr herum ausschliesslich den unteren Pläner angibt und dass die Iserschichten zwischen Černovyr und Knappendorf auf dieser Karte theils erst dort erscheinen, wo sie von meiner Karte ebenfalls angegeben werden, theils dort, wo ich genöthigt war, den diluvialen Lehm oder den Schotter einzuzeichnen, der die wahre Natur der darunter liegenden Kreidebildungen verhüllt.

Was man westlich von Černovyr längs der Adler bis Dreihof sieht, gehört mit grosser Wahrscheinlichkeit alles zu dem tieferen Pläner, dessen Auftreten übrigens nur an den dem Flusse zugekehrten Gehängen sichtbar wird. Dagegen gehören die Gebilde, welche im westlichen Theil von Knappendorf anstehen und die an der weiter abwärts in das Knappendorfer Thal einmündenden Schlucht bemerkbar werden, mit eben solcher Wahrscheinlichkeit zu den Iserschichten. Wo aber in der Gegend um das Dechant-Kreuz herum die Grenze jener Abtheilungen sich befindet, entzieht sich derzeit der Ermittelung.

Nach der Beschaffenheit der Lesesteine auf den Aeckern und später im Walde zu schliessen, verläuft auch die Strasse von Knappendorf nach Rathsdorf ziemlich lange im Bereich der Iserschichten. Doch ist hier die nördliche Grenze derselben überall sehr in der Nähe und gute $1^1/_2$ *km* vor Rathsdorf dürfte man schon in das Gebiet des unteren Pläners eintreten, der sich von Seibersdorf und Hertersdorf gegen Rathsdorf zieht und der bei diesem theils ganz auf der Höhe, theils am oberen Anfange eines Thales gelegenen Orte sich wieder durch seine Wasser- und Quellenarmuth auszeichnet, so dass die Bewohner des Dorfes in dieser Hinsicht mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen haben.

Die Vertiefung wenigstens eines Theiles der Brunnen bis in das Cenoman hinein wäre das einzige Mittel, dem Uebelstande abzuhelfen, mag aber wohl für eine arme Gemeinde zu kostspielig sein.

Der graue, sandig-mergelige Pläner, welcher in diesem Gebiet die Weissenberger und Malnitzer Schichten repräsentirt, erinnert nach Krejči mehr an die Mergel der tieferen Teplitzer Schichten im Egerthale bei Laun als an die typischen Weissenberger Schichten der Umgebung von Prag. Bei Rathsdorf wurde darin die „charakteristische Leitmuschel" *Inoceramus labiatus* gefunden [1]).

---

[1]) Vergl. Krejči: Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation, pag. 149.

Das Cenoman dieser Gegend aber steht am steilen Ostabhange des östlich von Rathsdorf und Hertersdorf aufsteigenden Steinberges überall an, während der Kamm des letzteren aus den tiefsten, ziemlich dünngeschichteten Bänken des nach Westen geneigten Pläners besteht.

Ziemlich gute Aufschlüsse befinden sich an der Strasse, die von Rathsdorf gegen Michelsdorf zu herabsteigt, um dann nach Landskron zu führen. Der Korycaner (cenomane) Sandstein, welcher unter dem Pläner liegt, reicht an dieser Strasse bis nahe zur Höhe von Rathsdorf. Zum Theil ist es ein gelber, mittelkörniger Sandstein, zum Theil ein conglomeratisches Gebilde. Unter diesem Sandstein reicht das Rothliegende hier auch noch zu einer bedeutenden Höhe und da dasselbe in diesem Fall aus sehr losen Massen, nämlich aus einem rothen Sande besteht, dem theilweise ein hellfarbiger Sand eingeschaltet ist, so begünstigt es die Unterwaschung der festen cenomanen Schichten, von denen grosse Blöcke massenhaft bis tief hinunter an der steilen Beglehne zerstreut liegen. Man darf sich indessen durch diese Erscheinung bei der Bestimmung der Grenze zwischen Perm und Kreide nicht irreführen lassen, was leicht geschehen könnte, namentlich wenn man von unten, von Michelsdorf herkommt und stellenweise nur Blöcke des cenomanen Sandsteines am Gehänge erblickt, bis dann erst ziemlich hoch oben das Rothliegende wieder zum Vorschein kommt. Dasselbe macht sich dann freilich neben der Strasse durch Rutschungen, die mit der losen Beschaffenheit der bunten, hier auch etwas wasserführenden [1]) Sande zusammenhängen, leider allzu bemerkbar.

Geht man von dort, wo diese Strasse bei 564 *m* Höhe Rathsdorf erreicht hat, nordwärts wieder gegen die Ostlehne des Steinberges, so trifft man daselbst (neben dem betreffenden, nach Dittersbach führenden Wege) bald grosse Steinbrüche, durch welche mächtige Wände des cenomanen Sandsteines blossgelegt worden sind, da sich derselbe hier, wie vielfach anderwärts, vorzüglich zur Herstellung von Quadern und Mühlsteinen eignet. Der Sandstein zeigt hier weniger conglomeratische Beimengungen als neben der Strasse und wird eigentlich nur von einer einzigen Schichtfläche durchzogen. Was über dieser Fläche liegt, ist ein zu lockeres Material und gilt als Abraum nebst dem darüber erscheinenden Pläner. Was unter der bewussten Schichtfläche liegt, ist brauchbarer Stein. An einem der Steinbrüche sieht man an der Basis des letzteren deutlich schon das Rothliegende zum Vorschein kommen, von dem der Sandstein nur durch eine dünne Lage von gelblichem, lettigem Sande getrennt wird.

Etwas weiter nördlich, in einer unwegsamen Schlucht, die westlich von dem auf der Generalstabskarte angegebenen Höhenpunkte von 439 *m* liegt, kommt unter dem Sandstein, wenn man von oben her etwas in die Schlucht hinabsteigt, auch ein dunkler, etwas sandiger Thon in Spuren vor, der eine Andeutung der bei Rathsdorf selbst fehlenden oder doch verkümmerten, Kohlen und Thon führenden

[1]) In der Regel zeichnen sich in dieser Gegend wenigstens die höheren Lagen der permischen Schichten sonst nicht eben durch Wasserführung aus, worauf ich später noch kurz zu sprechen komme.

Perucer Schichten vorstellt. Unter dem Thon beobachtete ich dort noch einen gelben, lettigen Sand und darunter einen hellen, etwas grünlichen Sand, der theilweise zu losem Sandstein verkittet ist. Wie man am Wege nach Dittersbach sieht, reicht übrigens auch hier noch das Perm zu einer beträchtlichen Höhe an der Berglehne.

Südwestlich von Dittersbach lieferten die cenomanen Sandsteine, die in der nördlichen Fortsetzung derselben Berglehne theilweise bräunlich oder durch Glauconit auch grünlich werden, auch Versteinerungen, welche sämmtlich aus den höheren Lagen des Cenomans stammen, von denen gesagt wurde, dass sie in den erwähnten Steinbrüchen zum Abraum gehören.

So fand sich *Inoceramus striatus Mant.* in mehreren grösseren Exemplaren und auch *Pecten asper Lamarck* liess sich daselbst nachweisen, zwei Fossilien, welche zu den bezeichnenden der Korycaner Schichten des böhmischen Cenomans gehören [1]). Auch kam ein sehr grosser Inoceramus vor, den man ohne weiteres zu *I. Brogniarti Sow.* stellen möchte, wenn diese Species nicht als Leitfossil der Malnitzer und Iserschichten gelten würde [2]). Endlich stammt von dort auch ein wohlerhaltener Zahn von *Otodus appendiculatus Ag.*

Nach Rathsdorf zurückgekehrt, verfolgen wir den von dort aus südlich nach Rybnik verlaufenden sogenannten Dorfgraben, welcher bis etwa zur Einmündung des Hirschengrabens hin im unteren Pläner verläuft. Der letztere weist hier vielfach den Typus der Malnitzer Schichten auf, wie ich sie bei Brandeis an der Adler kennen lernte, von wo ja Frič eines seiner lehrreichen Kreideprofile beschrieben hat. Die besten Aufschlüsse befinden sich bei der Einmündung des Molchgrabens in den Dorfgraben.

Schon auf der Höhe zwischen Molchgraben und Hirschengraben zeigen sich auf der östlichen Thalseite des Dorfgrabens die Spuren der Iserschichten, welche dann gleich südlich der Einmündung des Hirschgrabens bis in das Hauptthal hinabreichen, während sie das letztere auf dessen westlicher Seite schon früher in der Höhe begleiteten. Beim Zusammenflusse des Dorfgrabens mit dem Rybniker Bache stehen sie dann schon allseitig an.

Alle Erhebungen zwischen hier und Knappendorf werden von ihnen gebildet, so dass diese Schichtengruppe auf meiner Karte für diesen Fall einen grösseren Raum einnimmt als auf Krejči's Karte, wo die Grenze zwischen den Iserschichten und dem unteren Pläner viel westlicher verläuft. Die Aufschlüsse in diesem Bereiche sind indessen meist schlecht und es lohnt sich nicht der Mühe, auf eine Einzeldarstellung meiner darauf bezüglichen Beobachtungen einzugehen. Besser sind theilweise die Aufschlüsse am Westrande der betreffenden Partie zwischen Hilbetten und Böhmisch-Trübau. Doch genügt es auch hier, nur einige specielle Daten hervorzuheben.

Ein interessanterer Punkt ist beispielsweise der Steinbruch gleich östlich der Eisenbahn, welchen man an der Stelle trifft, wo zwischen Hilbetten und Langentriebe die Strasse die Bahn übersetzt. Sandige

---

[1]) Vergl.: Katzer, Geologie von Böhmen, Prag 1892, pag. 1288.

[2]) Krejči, Studien im Gebiete der böhm. Kreide, pag. 142.

Iserschichten, dem Gestein nach den Calianassensandsteinen von Zwittau ähnlich, gehen hier direct in losen Sand über, so dass dieser Punkt abermals einen directen Beweis für das cretacische Alter gewisser Sande unseres Gebietes liefert. Weiter südlich werden die Iserschichten wieder kalkiger. Dort stellen sich auch Versteinerungen ein.

Als palaeontologische Merkwürdigkeit führt Krejči (l. c. pag. 149) einen bei Böhmisch-Trübau gefundenen Ammoniten an, der mit *A. conciliatus Stoliczka* der indischen Kreide übereinstimmen soll. Immerhin scheint dies eine Seltenheit zu sein. *Calianassa antiqua* und *Serpula filiformis Sow.* sind dagegen bei Böhmisch-Trübau, Parnik und bei Rybnik überaus häufig. Bei Parnik fand sich auch ein eigenthümlicher, langer, gewundener, cylindrischer Körper, wie man ihn allenfalls unter den räthselhaften Einschlüssen des Karpathensandsteines erwarten könnte.

Von sonstigen Versteinerungen aus der Gegend von Parnik und Böhmisch-Trübau liegen mir zum Theil aus eigenen Funden, zum Theil nach einer uns freundlichst von Director Habal in Böhmisch-Trübau zur Verfügung gestellten und von Dr. J. Jahn bestimmten Aufsammlung[1]) die folgenden Arten vor: *Inoceramus striatus Mant.*, *Inoc. Brogniarti Sow.*, *Inoc. labiatus Schloth. sp.*, *Lima canalifera Goldf.* (*L. multicostata Gein.*), *Lima elongata Sow.*, *Lima Hopperi Mant.*, *Pinna decussata Goldf.*, *Crassatella cf. austriaca Zittel*, *Hemiaster sp.*, *Spongites saxonicus Gein.* und dunkle, mit dem hellen Gestein contrastirende Abdrücke grösserer Fucoiden. Es mag dabei als theoretisch nicht unwichtig erwähnt sein, dass die Gesteinsbank, welcher die letzteren angehören, auch eine äusserst dünne (kaum $1/_2$ *mm* starke) Einschaltung von Glanzkohle enthält. In praktischer Beziehung sind dergleichen Vorkommnisse natürlich ganz bedeutungslos und können zu irgendwelchen Hoffnungen keinerlei Veranlassung geben.

Es ist das übrigens nicht die Gesammtheit der aus jener Gegend bekannt gewordenen organischen Reste. Eine längere Liste davon gab bereits Frič (Iserschichten l. c. pag. 61), welcher durch längere Zeit bei Böhmisch-Trübau mit einem speciell dafür aufgenommenen Petrefactensammler die dortigen Calianassenschichten ausbeutete. Zur Ergänzung der vorstehend gegebenen Mittheilungen seien aus dieser Liste noch die folgenden Namen nachgetragen: *Turitella Fittoniana*, *Natica Roemeri*, *Pleurotomaria sp.*, *Rostellaria sp.*, *Isocardia gracilis*, *Protocardium Hillanum*, *Naticella ringmerensis*, *Crassatella macrodonta*, *Cyprina quadrata*, *Trigonia limbata*, *Arca subglabra*, *Modiola capitata*, *Pholadomya aequivalvis*, *Panopaea Ewaldi ?*, *P. gurgitis*, *Tellina semicostata*, *Cytherea polymorpha*, *Avicula anomala*, *Perna subspatulata*, *Lima Sowerbyi*, *L. dichotoma*, *L. ovata*, *L. iserica*, *L. semisulcata*, *Pecten laevis*, *P. curvatus*, *P. acuminatus*, *P. Dujardinii*, *Vola quinquecostata*, *Exogyra conica*, *E. lateralis*, *E. laciniata*, *Ostrea hippopodium*, *O. semiplana*, *O. frons*, *Anomia subtruncata*, *A. semiglobosa*, *A. subra-*

---

[1]) Ich ergreife diese Gelegenheit, um Herrn Professor Dr. Jahn, der auch in verschiedenen andern Fällen die Bestimmung der von mir aus den diesmal beschriebenen Gegenden mitgebrachten Kreidefossilien übernahm, für seine Freundlichkeit den besten Dank auszusprechen.

diata, *Magas Geinitzii*, *Serpula ampulacea*, *Cardiaster ananchitis*, *Stelaster tuberculiferus*.

Gut aufgeschlossen sind die Iserschichten bei Böhmisch-Trübau durch das Thal des von Rybnik kommenden Baches, der an seinem nordöstlichen Ufer, ehe er in die Stadt eintritt, sehr hübsche Entblössungen bildet, dann durch einen Steinbruch an der Westseite dieses Thales neben der von der Stadt nach Rybnik führenden Strasse, in der Gegend, wo die letztere, von der Trübauer Höhe kommend, in das hier anscheinend von tertiärem Tegel erfüllte Thal hinabsteigt, und endlich an den Bahneinschnitten westlich, bezüglich südwestlich von Rybnik. Man hat es hier überall mit einem zumeist feinkörnigen, und zumeist auch ganz sandsteinartigen Material zu thun, in welchem ausser Calianassen besonders Exogyren und grosse Pinnen (*P. decussata*) häufig sind. Auch *Lima canalifera Goldf.* und *Inoceramus latus Mant.* wurden hier gefunden.

Bezüglich des Rybniker Thales beim Dorfe Rybnik selbst kann ich mich der auf Krejči's Karte zum Ausdruck gebrachten Auffassung nicht unbedingt anschliessen. Auf dieser Karte liegt Rybnik mitten und ausschliesslich im Gebiet der Iserschichten, welche sich von da in einem breiten Streifen nach Triebitz ziehen sollen, auch diesen Ort beiderseits umschliessend. In Wirklichkeit tritt aber bei Rybnik, etwa in der Mitte des Dorfes, auf beiden Seiten des Baches ein blauer, kalkiger Pläner auf, der entschieden in das Liegende der Iserschichten gehört, und am Südende von Rybnik zeigen sich hohe Wände solchen tieferen Pläners, welcher hier blättrig und schiefrig wird, um nach unten einem dunklen, glauconitischen Plänersandstein Platz zu machen. Dem letzteren sind Bänke eines festeren Kalksandsteins untergeordnet. Die Schichtung dieser Gebilde ist eine ziemlich flache, aber doch schwach westlich geneigte, so dass sie die bei der Eisenbahn entwickelten Iserschichten zweifellos im Hangenden haben. Aber auch abgesehen von diesen Lagerungsverhältnissen wird man bei aufmerksamer Beobachtung nicht verkennen, dass man grösstentheils Gesteine vor sich hat, die sonst im tieferen Pläner vorkommen.

Zwischen Rybnik und Triebitz macht der dort fliessende Bach grössere Curven in einem öfters von steileren Wänden eingefassten Thale. Die Strasse, welche beide Ortschaften verbindet, kürzt den Weg ab, indem sie westlich vom Bache über eine Höhe hinüberführt. Dieses Stück der Strasse hat nun Herrn Professor Frič Gelegenheit zum Entwurfe eines geologischen Profils gegeben, welches ich hier besprechen muss. Obschon nämlich der Genannte die betreffenden Verhältnisse für sehr leicht und einfach hält, so dass Controversen hier ausgeschlossen schienen, bin ich doch zu einer mit der seinigen nicht congruenten Auffassung des Sachverhalts gelangt, als ich diese Gegend in Begleitung des Herrn Dr. Jahn im Sommer 1893 besuchte.

Prof. Frič (Die Iserschichten, Prag 1883, pag. 61) geht von der Vorstellung aus, dass in dem betreffenden Profil die Schichten „von Triebitz gegen Rybnik hin einfallen", also nördlich geneigt seien. Demzufolge nimmt er die ältesten Schichten des betreffenden Complexes bei Triebitz, die jüngsten bei Rybnik an und beginnt die Aufzählung der Reihenfolge bei Triebitz, wo am rechten Ufer des

Baches, bei den nördlichsten Häusern des Dorfes ein gelber Pläner der Weissenberger Schichten mit *Epiaster sp.* angegeben wird [1]). Am linken Ufer des Baches folgt darauf nach demselben Autor ein glauconitisches, festes Gestein mit *Lima elongata*, welches er direct mit den dieselbe Versteinerung führenden Lagen von Neu-Wildenschwert parallelisirt, welche nach ihm (l. c. pag. 66) die Basis der Iserschichten vorstellen. (Vergl. oben Seite [216].) Was also jenseits dieser Schicht gegen Rybnik zu kommt, gehört nach der betreffenden Auffassung durchwegs zu den Iserschichten.

Dahin rechnet Frič zunächst einen „gewöhnlichen Pläner mit *Spongites gigas*", dann einen eben solchen Pläner mit senkrechten, baumstrunkähnlichen Concretionen. „Nach und nach", so heisst es weiter, „gehen diese Pläner in die durch *Fucoides funiformis* charakterisirten Schichten über. Es treten hier auch Knollenfucoiden auf, welche in dieser Gegend nicht auf das Vorkommen in den tiefsten Weissenberger Schichten beschränkt sind. Am höchsten Punkte, an welchem die Strasse über den zwischen Triebitz und Rybnik sich erhebenden Bergrücken führt, stehen die durch Höhlungen nach Spongien kenntlichen tieferen Lagen der Trigoniaschichten an." Doch werden in der unter die Zeichnung dieses Profils gesetzten Zeichenerklärung sämmtliche über dem Concretionen-Pläner befindliche Schichten als Trigoniaschichten bezeichnet. Dann heisst es weiter, dass man über den bisher erwähnten Lagen beim Herabsteigen nach Rybnik in den Trigoniaschichten Einlagerungen einer Exogyrenbank, sowie einer Hornsteinschicht antreffe, bis endlich bei Rybnik selbst die Calianassenschichten folgen sollen, die hier als „plattenförmige Kalke" beschrieben werden.

Freilich ist der Habitus dieser „plattenförmigen Kalke", wie sie im Ortsbereich des genannten Dorfes auftreten, ziemlich verschieden von dem Habitus der zwischen Rybnik und Trübau zumeist mehr sandsteinartigen Calianassenschichten. Man durfte sich demnach fragen, ob denn die Bestimmung jener „Kalke" als Iserschichten ausreichend begründet worden sei. Eine solche zutreffende Begründung wird aber in dem gegebenen Falle vermisst.

Oben wurde schon gesagt, dass bei Rybnik die Calianassenschichten zwar vorkommen, dass aber gerade im östlichen Theile des Dorfes und demnach auch in der Gegend, in welcher die Strasse von Triebitz herabkommt, ganz sicher der tiefere Pläner ansteht, den man nicht mit den erstgenannten Schichten zusammenwerfen darf, wenn anders die Unterscheidung der verschiedenen Kreidestufen in Böhmen und Mähren überhaupt einen Zweck haben soll. Dieser Umstand allein schien zunächst schon geeignet, Zweifel an der Richtigkeit des Profils von Frič zu begründen.

Bei der Begehung des Weges von Rybnik nach Triebitz zeigte sich nun auch thatsächlich, dass die Auffassung dieses Profils an einem Grundfehler leidet, nämlich an einer unrichtigen Beurtheilung der

[1]) Wie man sieht, weicht Frič hierin von der Auffassung Krejči's ab, insofern der Letztere (vergl. oben) bei Triebitz ebenso wenig wie bei Rybnik die Anwesenheit des tieferen Pläners voraussetzte.

Fallrichtung der dort entwickelten Schichten. Die letzteren fallen nämlich nicht, wie Frič annahm, nach Norden, sondern nach Westen, genau gesagt, sogar nach WSW, wie das auch bei der Gesammttektonik des fraglichen Kreideplateaus, welches im Osten seinen Steilrand besitzt, ganz natürlich ist. Man findet dabei Fallwinkel, die zwischen 7 bis 10 Grad wechseln. Es kann also gar keine Rede davon sein, dass Jemand, der auf der fraglichen Strasse über den Berg hinüber von Triebitz nach Rybnik geht, nach Norden zu bis zu Ende immer jüngere Schichten antrifft, noch weniger, dass er eine fortlaufende Reihenfolge von Schichten senkrecht auf das Streichen der letzteren durchquert, da ja der Betreffende im Allgemeinen gerade umgekehrt in der Richtung des Streichens selbst sich bewegt und eine Verschiedenheit der Schichten nur deshalb antrifft, weil er erstens beim Auf- und Abstieg in verschiedene Höhenlagen geräth, und weil zweitens die Strasse in Folge der Krümmungen, die sie zu machen genöthigt ist, der Streichungslinie nicht bedingungslos folgen kann.

Das thatsächliche Verhältnis zwischen Rybnik und Triebitz ist also principiell das folgende. Der Fluss der östlich von der Strasse in zum Theil sehr grossen mäandrischen Windungen sich tief in das Kreidegebirge einschneidet, verläuft zwischen mehr oder weniger älteren Schichten, theils weil eben die Tiefe des Einschnittes diese Schichten bloslegt, theils weil bei der westlichen Fallrichtung des ganzen Complexes die älteren Bildungen von vorneherein mehr dem Osten als dem Westen angehören. Die Strasse aber, die bei Rybnik das Flussthal verlässt, um bei Triebitz wieder in dasselbe hinabzusteigen und welche dabei die Höhe westlich von diesem Thale übersteigt, gelangt naturgemäss aus denselben Gründen, je höher sie kommt in um so jüngere Bildungen, um erst beim Abstieg wieder in geologisch tiefere Horizonte zu gerathen.

In Gemässheit dieser Auffassung müssen sich natürlich an eben jener Strasse gewisse Bildungen von oben nach unten nach beiden Seiten zu wiederholen. Das ist auch thatsächlich der Fall und würde sicher noch deutlicher werden, wenn die Aufschlüsse zwischen der Höhe der Strasse und Rybnik nicht so mangelhaft wären, dass dort auf grösseren Strecken eine genauere Beobachtung ausgeschlossen ist.

Ganz oben, fast auf der Höhe des Berges, steht ein ziemlich kalkiger Sandstein, bezüglich ein etwas sandiger Pläner der Iserschichten an, in welchem sich unschwer Calianassen finden lassen. Das Gestein erinnert ganz an den Sandstein der Iserschichten, wie er östlich von Abtsdorf vorkommt, und wurde hier von Frič augenscheinlich übersehen. Nördlich davon (gegen Rybnik zu), aber auch noch in der Nähe des höchsten Theiles der Strasse trifft man die von Frič erwähnten Trigoniaschichten, in welchen man mit Leichtigkeit Exogyren (*E. columba Gldf.*) findet und die sich durch das Vorkommen von Hohlräumen nach Spongien auszeichnen. Auch die von Frič erwähnten, beim Herabsteigen nach Rybnik zu findenden Hornsteine kommen vor, aber von den Calianassensandsteinen, die man dann noch tiefer gegen Rybnik zu finden soll, sah ich nichts Anstehendes. Diese trifft man eben, wie wir sagten, auf der Höhe des Berges, und

wenn man trotzdem unten gegen Rybnik zu etwas von Calianassen sieht, so betrifft dies höchstens lose neben oder auf der Strasse liegende Steine. Es ist aber selbstverständlich, dass man auf den Strassenschotter, der in diesen Gegenden nicht selten aus den Steinbrüchen der Iserschichten entnommen wird, gerade bei der Beurtheilung eines Profiles keine Rücksicht zu nehmen braucht.

Dagegen kommt, wie zu erwarten war, das löcherige Exogyrengestein auf der anderen Seite der Strasse gegen Triebitz zu ebenfalls unter dem Calianassensandstein zum Vorschein, welcher die Höhe bedeckt. Die Schichten, welche Frič dann weiter gegen Triebitz zu unter seinen Trigoniaschichten angibt, lassen sich thatsächlich wiederfinden, und es stimmt in diesem Theile das Profil des Genannten bezüglich der angenommenen Reihenfolge (wenn auch nicht bezüglich der Fallrichtung) mit der Wirklichkeit überein. Auch die baumstrunkähnlichen Kalkconcretionen konnte ich in dem betreffenden gelblichen Pläner sehen, wenn sie mir auch mit Baumstrünken gerade keine weitgehende Aehnlichkeit zu besitzen schienen. Nur der glauconitische Sandstein, welcher bei Triebitz an der Basis der vorbesprochenen Lagen vorkommen soll, wurde von mir nicht wieder aufgefunden. Was ich dort sah, war ein gelblicher Pläner, wie er manchen Varietäten der Iserschichten eigen ist.

Doch fand sich bei den letzten (nördlichsten) Häusern des Dorfes ein Steinbruch mit blauem, gelbverwitterndem Pläner, den ich mit Frič dem unteren Pläner zuzähle. Dieses untere Niveau herrscht nun fast durchgängig östlich und ganz unbedingt nordöstlich von Triebitz.

Auf der Westseite des Thales von Triebitz wird das ältere Gebirge manchmal von diluvialem Lehm verdeckt, wie das z. B. nicht weit südlich von dem Punkte der Fall ist, an welchem die von Rybnik kommende Strasse das Thal erreicht. Auch vor der letzten Brücke, ehe man von Norden her gehend zur Kirche gelangt, und dann am Ostabhange des Kirchenhügels selbst kommen dergleichen Lehme vor, sowie neben der Kirche, wo sogar Ziegeln gewonnen werden. Was man aber von vordiluvialen Gesteinen auf der Westseite des Dorfes sieht, gehört wieder den Iserschichten an, die sich von da gegen den Sternteich hinziehen und auch um den Bahnhof von Triebitz anstehen, wo sie überaus reich an Calianassen sind. Ihr Vorkommen befindet sich in der ungefähren Streichungsfortsetzung der gleichartigen Schichten, die weiter im Norden gegen Böhmisch-Trübau zu auftreten. Auch ist die Art der Schichtenaufrichtung hier principiell noch immer dieselbe wie auf der Höhe zwischen Rybnik und Triebitz.

Diese Calianassenschichten beim Bahnhof von Triebitz sind nämlich schwach nach Westen geneigt und zeigen auch nach dieser Seite hin ganz deutlich ihr Hangendes. Sie werden im westlichen Theile des Bahnhofes, sowie in dem darauf folgenden Bahneinschnitt von eigenthümlichen blaugrauen, schüttigen Mergeln überlagert, welche gleichfalls schwach nach Westen einfallen und in denen man eine unzweifelhafte Vertretung der Priesener Schichten erkennen darf, wie das schon Krejči gewusst hat (Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation pag. 157). In der Monographie der Priesener Schichten

von Frič (Prag 1893) findet sich diese Localität allerdings nicht erwähnt.

Ich mache übrigens darauf aufmerksam, dass die örtliche Lage gerade dieser jüngsten Kreidebildungen von Triebitz zu der Darstellung der Lagerungsverhältnisse, wie ich sie gegeben habe, sehr gut passt, während sie bei der Auffassung, der zufolge das Auftreten jeweilig jüngerer Schichten von Triebitz nach Rybnik, bezüglich nach Norden zu statthaben soll, nicht ohne einige Schwierigkeit gedeutet werden könnte. Vielleicht darf man vermuthen, dass gerade dies für Frič der Grund war, den Gedanken an die Anwesenheit von Priesener Schichten in dieser Gegend auszuschliessen.

Dass, wie Krejči hervorhebt, die Priesener Schichten bei Triebitz stellenweise von tertiären Thonen bedeckt werden, welche nicht leicht von ihrer Unterlage zu unterscheiden sind, sofern nicht bezeichnende Versteinerungen dies ermöglichen, braucht nicht in Abrede gestellt zu werden. Trotzdem aber sind jene Priesener Schichten als solche wenigstens an ihren Hauptaufschlüssen beiderseits der Bahn gut festzustellen, da ihr Gestein mit den entsprechenden Mergeln von Leitomischl eine unverkennbare Aehnlichkeit besitzt und da auch wenigstens Fragmente von Inoceramen darin nach einigem Suchen gefunden wurden, wenn es mir auch nicht gelang, speciell die Baculiten dieser Schichtengruppe hier zu entdecken. Endlich ist auch die Uebereinstimmung dieser Mergel in ihrer Schichtenneigung mit den sie unterlagernden Calianassensandsteinen ein für die Altersdeutung berücksichtigenswerther Umstand. Die tertiären Absätze unseres Gebietes nehmen ja an derartigen Störungen meist nicht mehr Theil.

Aus der erwähnten Ueberlagerung durch miocäne Thone entspringt eine Schwierigkeit höchstens für die Karte, da man bei der Beschaffenheit des Terrains südlich von jenem Bahneinschnitt, wo das Tertiär vorausgesetzt werden darf, ohne Grabungen nicht allein sehr schwer ermitteln kann, wo der Tegel anfängt und wo die diluviale, aus der Zersetzung der unterlagernden thonigen Gebilde hervorgegangene Lehmdecke aufhört, sondern namentlich weil man bei dieser Lehmdecke nicht in jedem Fall sagen kann, welchem der genannten beiden thonigen Gebilde sie ihre Entstehung verdanken mag. Man wird verzeihlich finden, wenn ich diese Schwierigkeit nicht vollkommen glücklich überwunden haben sollte.

Im Osten des südlichsten Theiles von Triebitz greifen die Iserschichten von der linken Thalseite auf die rechte hinüber. Jedenfalls kommt hier noch eine kalkig-sandige Bildung vor mit *Calianassa antiqua* und *Serpula filiformis*, wie schon Reuss es wusste (Marine Tertiärschichten Böhmens, Sitzb. d. Akad. d. Wiss. 1860, pag. 272). In seinen Beiträgen zur geognostischen Kenntnis Mährens (Jahrb. d. geol. R.-A. 1854, pag. 713) schrieb derselbe Autor auch schon ausdrücklich: „Oberhalb des Triebitzer Bahnhofes, an dem die dortige Tegelablagerung [1]) nordwärts zunächst begrenzenden Berge, kann man sich von der Auflagerung des Grünsandsteines“ (worunter hier der

[1]) Es ist hiebei an den Tegel zu denken, welcher, wie später erwähnt werden soll, bei dem alten Tunnel von Triebitz vorkommt.

Calianassensandstein gemeint ist) „auf dem allgemein verbreiteten sandigen Pläner sogar unmittelbar überzeugen.“ Er betrachtete dies also als einen der nach ihm jedenfalls seltenen Punkte, an welchen ein directes, für das relativ jüngere Alter der Calianassenschichten beweiskräftiges Lagerungsverhältnis beobachtet werden könnte.

Freilich möchte ich trotzdem für die Genauigkeit der Abgrenzung der Iserschichten, die ich in jener Region ausgeschieden habe, nicht einstehen. Die tieferen Plänergesteine nehmen nämlich dortselbst stellenweise ein etwas unbezeichnendes Aussehen an. Das spürt man manchmal sogar noch etwas östlicher unangenehm, wie auf dem Wege, welcher östlich von Triebitz bei der Strassenabzweigung nach Abtsdorf und Landskron beginnt und über die sogenannte Bergflur nach der obrigkeitlichen Waldflur führt, wo man sich bei der Nähe der Liegendbildungen des Pläners doch sicher schon im Bereich der Weissenberger Schichten befindet.

Die dicht bewaldete Erhebung, welche mit jenem Namen der „obrigkeitlichen Waldflur“ bezeichnet wird, bildet die directe Fortsetzung des früher genannten Steinbergs bei Rathsdorf, mit dem sie durch die 608 *m* hohe Hochkoppe in Verbindung steht. Ebenso wie sich von dorther der untere Pläner nach Süden fortsetzt, ebenso setzt sich auch am Ostrande der Kreideerhebungen, zu denen jene Berge gehören, das Cenoman in ununterbrochener Weise fort, bis man in der Nähe der Triebitzer Senke seine Spuren verliert.

Ziemlich gut ist dasselbe im sogenannten Mausgraben beim Thomigsdorfer Forsthause aufgeschlossen. Etwas oberhalb dieses Forsthauses, im Walde, sieht man noch einen Plänersteinbruch. Das Forsthaus selbst steht aber bereits auf cenomanem Grunde und nur wenige Schritte davon entfernt (in der Richtung nach Thomigsdorf zu) befindet sich ein Steinbruch, durch welchen überaus massig geschichtete Cenomansandsteine entblösst werden. Unter den letzteren liegen weisse Sandsteine und sandige Thone, in denen einst nach Kohle gegraben wurde, wie man nach einer hier noch sichtbaren Halde schliessen darf [1]). Also sind hier auch schon die Perucer Schichten des Cenomans vorhanden. Pflanzenreste scheint dieser Horizont an der besagten Stelle ebenfalls zu führen.

Die untere Grenze der Kreide ist hier stellenweise verdeckt, denn an der flachen Lehne, die sich von den genannten Punkten gegen Thomigsdorf hinabzieht, kommt nur Lehm zum Vorschein. Etwas weiter nördlich aber vermag man die Spuren des Rothliegenden, wenn auch nicht selten durch herabgefallenen Kreideschutt undeutlich geworden, unter dem Cenoman allenthalben zu erkennen. Ein grösserer Steinbruch, der die massigen Sandsteine des Cenomans aufgesucht hat, befindet sich an der Lehne nördlich vom Mausgraben, einige hundert Schritte vom Thomigsdorfer Forsthause entfernt.

Da wir bei der Triebitzer Senke angelangt sind, so bleibt uns, um dieses Capitel abzuschliessen, nur noch ein Blick auf das Miocän

---

[1]) In der allerjüngsten Zeit soll jener Kohlenbergbau versuchsweise wieder aufgenommen worden sein. Vermuthlich wird es sich dabei auch um den feuerfesten Thon handeln.

übrig, welches die Senke ausfüllt und dadurch eine Verbindung des Tertiärs von Abtsdorf und Böhmisch-Trübau mit dem der Gegend von Landskron bildet.

Spurenweise kann der miocäne Tegel in dieser Terrain-Depression an verschiedenen Stellen östlich und nordöstlich vom Sternteich bei Abtsdorf angetroffen werden, ebenso wie er sicher den Untergrund der Wiesen südwestlich von Thomigsdorf bildet, indessen wird er doch vielfach hier auch von diluvialem Lehm bedeckt, wie das z. B. in der Gegend der Fall ist, in welcher die Eisenbahn nach Landskron von der nach Mährisch-Trübau abzweigt und wo die Bahn von der nach Abtsdorf gehenden Strasse gekreuzt wird. Der Hauptaufschluss des Tegels bleibt hier vorläufig noch immer der alte, jetzt theilweise verfallene Tunnel, welcher nördlich und nordwestlich von dem vorgenannten Bahn- und Strassen-Kreuzungspunkte liegt und durch welchen die Bahn auf der Strecke Rudelsdorf-Triebitz bei ihrer ersten Anlage führte.

In seiner Abhandlung über die marinen Tertiärschichten Böhmens (Sitzb. d. math.-naturw. Cl. d. Akad. d. Wiss., Wien 1860, 39 Bd., pag. 272) hat Reuss dieses Vorkommen beim Triebitzer Tunnel, der damals noch dem Betriebe diente, beschrieben. Er wies darauf hin, dass die untersten Schichten dieses Miocäns von einem grauen, an Austern sehr reichen Tegel gebildet werden, dem andere Fossilreste gänzlich zu mangeln scheinen. „Darauf liegt ein lichter gefärbter, aschgrauer Tegel, dessen Mächtigkeit sich zwar nicht genauer bestimmen lässt, aber keine bedeutende sein kann. Derselbe beherbergt neben zahlreichen Brocken von Lignit eine grosse Menge von Versteinerungen, die aber trotz der grossen Individiduenzahl nur wenigen Arten angehören.“

Die folgenden Namen wurden bei dieser Gelegenheit von Reuss genannt: *Ostrea Gingensis Schloth. sp.*, *Ostrea gryphoides Schloth. sp.*, *Arca diluvii Lam.*, *Melanopsis impressa Krauss*, *M. tabulata Hörn.*, *Nerita picta Fer.*, *Nerita Grateloupana Fer.*, *Natica redempta Micht.*, *Littorina sulcosa Reuss*, *Cerithium pictum Bast.*, *C. lignitarum Eichw.*, *C. Duboisi Hörn.*, *Aporrhais pes pelecani L. sp.*, *Buccinum Dujardini Desh.*, *B. miocaenicum Micht.* Endlich fanden sich, wenngleich selten, auch Quadrupeden, die mit der Gattung *Palaeomeryx* verglichen wurden. Dagegen konnten seltsamer Weise Foraminiferen in diesen Thonen absolut nicht entdeckt werden. Es hängt das wohl mit dem durch die Cerithien und Melanopsiden ähnlich wie bei Böhmisch-Trübau und Abtsdorf[1]) gekennzeichneten Charakter der Triebitzer Fauna zusammen, obschon ich natürlich damit durchaus nicht behaupten will, dass umgekehrt durch das Auftreten von Foraminiferen das Vorkommen von brakischen oder Süsswasser-Conchylien ausgeschlossen wird. Dergleichen können ja überall in eine Ablagerung eingeschwemmt werden, wenn sie nur zur Zeit der Entstehung des betreffenden Absatzes existirt haben. Der Triebitzer Tegel scheint aber ganz besonders unter dem Einfluss der Zufuhr von süssem Wasser

---

[1]) Vergl. oben Seite [212] und [214] dieser Abhandlung.

in den miocänen Meerestheil gestanden zu sein, welcher ihn zum Absatz brachte.

Als Decke dieses Miocäns gibt Reuss eine „mächtige Lage gelblichen, sandigen Thones mit zahlreichen Brocken von Plänersandstein“ an.

Die Gegend zwischen der Triebitzer Senke, dem Schönhengst und Zwittau.

Diese Gegend schliesst sich unmittelbar südlich an die in dem vorigen Abschnitt beschriebene an. Ihre Grenzen sind im Norden die Triebitzer Senke, im Osten der zwischen Thomigsdorf und dem Schönhengst verlaufende Gebirgsrand, im Süden eine vom Schönhengst nach Zwittau gezogene Linie und im Westen eine Linie, welche von Zwittau nach der Gegend von Abtsdorf und Triebitz geht.

Die Eisenbahn von Triebitz nach Mährisch-Trübau folgt zunächst von dem Punkte an, an welchem sie von der nach Rudelsdorf, bezüglich nach Olmütz führenden Strecke sich abzweigt, bis Thomigsdorf der Triebitzer Senke, indem sie dicht am Rande des hier zu beschreibenden Gebirgsstückes sich hinzieht. In dieser Region besteht das betreffende Gebirge anscheinend ausschliesslich aus Pläner, der theilweise an der Bahnstrecke selbst, theilweise auch durch einen dem Bahnkörper ziemlich benachbarten Steinbruch aufgeschlossen wird. Die in der Nähe des Bahneinschnittes entblösste Partie dieses Pläners enthält Schichten, die der Verwitterung stark unterliegen und die sogar an der Oberfläche der frisch abgestochenen Wände bald in kleine Stückchen zerfallen, welche schliesslich wie Schieferschutt aussehen.

Von cenomanen Gesteinen sah ich jedoch daselbst keine Spur. Die natürliche Furche der Triebitzer Senke geht offenbar nicht tief genug, um die Unterlage des Pläners zu entblössen, namentlich weil die tiefsten Partien dieser vormiocänen Terrainsenke durch tertiäre Bildungen verdeckt und dadurch der Beobachtung entzogen sind. Erst dort, wo bei Thomigsdorf der Gebirgsrand aus der Richtung des Triebitzer Passes scharf umbiegt in die südöstliche Richtung, mit welcher er die Depression von Landskron und Mährisch-Trübau begrenzt, wird das Cenoman sichtbar.

Die Eisenbahn nach Mährisch-Trübau macht die rasche Krümmung dieses Gebirgsrandes mit und bleibt auch zuvörderst bis in die Gegend von Türpes in der nächsten Nähe dieses Randes, bezüglich sogar an dem betreffenden Abhange, indem sie theilweise kleine Aufschlüsse in dem Bereich der cenomanen Bildungen herstellt.

Die letzteren bestehen daselbst vielfach aus Sanden, bezüglich aus leicht zerfallenden, ziemlich losen Sandsteinen, und sind theilweise grün gefärbt. Dieses Cenoman steigt an der waldigen Berglehne bald bis zu ziemlicher Höhe über dem Bahnkörper, um sich später gegen Annabad hin wieder etwas zu senken. Die Aufschlüsse werden dabei südwärts besser und vollständiger, da sich dort viele Steinbrüche einstellen.

Man sieht daselbst, dass unter dem Pläner zuerst ein mürber, oft grüner Sand liegt, der dann bald in einen festen Sandstein übergeht, welch letzterer eben durch jene Steinbrüche ausgebeutet wird. Es ist dies aber ein Stein, der in den später zu erwähnenden Steinbrüchen von Blosdorf noch als Abraum betrachtet wird, da er zwar luft-, aber nicht wasserbeständig ist und sich deshalb nicht zu jedem Zwecke eignet. Unter diesem Sandstein kann man zwei Schichten von Thon feststellen, die ihrerseits wieder durch eine nicht sehr mächtige Sandstein-Zwischenlage getrennt sind und leider in diesem Falle nicht zu den besten Qualitäten des cenomanen Thones gehören. Doch ist nicht zu vergessen, dass der eigentliche feuerfeste Thon dieses Schichtencomplexes oder die demselben entsprechende Lage in der Regel den tiefsten Partien des Cenomans angehört, was für die oben erwähnten lettigen Bänke nicht gilt. Erst unter diesen lettigen Thonschichten folgt dann derjenige Sandstein, welcher dem vorzüglichen, bei Blosdorf abgebauten Steine vergleichbar ist, der aber hier wegen der Menge des Abraumes, die unter den localen Verhältnissen bei der Anlage von Steinbrüchen entstehen würde, nicht abgebaut wird, obschon sich ein solcher Abbau unter Umständen durch unterirdischen Bergbau bewerkstelligen liesse. Unter diesem Sandstein liegt abermals Thon, der in diesem Falle eher mit den anderwärts abgebauten Thonen zu parallelisiren wäre. Er findet sich in Verbindung mit Andeutungen von Kohlen. Spuren alter Kohlenschürfe sind auch in der That an den entsprechenden Stellen des Gehänges zu sehen. Es haben aber diese Versuche, den cenomanen Kohlen nachzugehen, sich hier noch weniger rentirt, als an anderen Orten. Nach Simettinger wenigstens waren abbauwürdige Flötze in dieser Gegend nicht auffindbar [1]).

Annabad, ein kleiner Curort mit kalten Quellen, zu dem wir nunmehr gelangen, liegt auch noch im Bereich der cenomanen Sandsteine, und zwar in einer etwas tieferen Einkerbung des Plateaurandes. Am Wege nach Königsfeld, welches westlich von Annabad auf der Höhe des Kreideplateaus sich befindet, beginnt aber gleich hinter Annabad schon wieder der Pläner. Das bei diesem Curorte hervortretende vorzügliche Quellwasser verdankt sein Erscheinen übrigens dem schon zu wiederholtenmalen erwähnten Umstande, dass das Cenoman an der Basis des Pläners wasserführend ist, was in Verbindung mit der hier stattfindenden Einkerbung der cretacischen Schichtenplatte das Auftreten von Quellen zur Folge haben muss.

Jenseits Annabad, das heisst auf der Südseite der kleinen Annabader Schlucht, konnte ich übrigens das Cenoman nicht mehr sehr weit am Gebirgsrande verfolgen.

Von Thomigsdorf bis Annabad habe ich an der Basis des Plateaurandes unter dem Cenoman nirgends die Spuren des Rothliegenden wahrgenommen, obschon man die Existenz dieser Formation daselbst in grösserer oder geringerer Tiefe als ganz zweifellos voraussetzen muss. Die sogenannte „Brünnler Flur“, welche sich zwischen dem

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 369. Die dort erwähnten Schürfe von Königsfeld sind mit den hier erwähnten Versuchsbauen identisch.

Plateaurande und der Niederung von Thomigsdorf befindet, zeigt oberflächlich eine diluviale Lehmdecke, unter welcher zunächst gemäss den bei Thomigsdorf und Türpes zu machenden Beobachtungen tertiärer Tegel anzunehmen ist, der seinerseits über dem in seinen obersten Partien hier wohl etwas denudirten Rothliegenden liegt. Diese jüngere Bedeckung reicht nun entweder so hoch an dem (vortertiären) Plateaurande hinauf, dass das an der Basis dieses Randes zu erwartende Rothliegende noch davon umhüllt wird, ähnlich wie in den östlichen Theilen der Triebitzer Senke das Cenoman am Fusse des Pläners versteckt wird, oder der von dem Plateaurande herabgefallene Schutt der Kreidegesteine deckt das Rothliegende auch an solchen Stellen zu, wo es sonst noch trotz der tertiären und diluvialen Massen zum Vorschein gelangen könnte.

Erst südöstlich von Annabad, wo sich gegen Türpes zu die Bahn zwar auch noch in der nächsten Nähe des Plateaurandes, aber doch etwas tiefer hinzieht, durchschneidet dieselbe eine kleine Partie des Rothliegenden. Aber auffallender Weise, noch ehe die Bahn den von dem Kreideplateau, und zwar speciell von der Hermigsdorfer Höhe herabkommenden Bach von Türpes erreicht hat, tritt sie unmittelbar auf eine kurze Strecke wieder in eine Partie von Plänermergeln ein. Sogar das Cenoman, das wir noch bei Annabad wahrnehmen konnten, erscheint hier verschwunden.

In dem betreffenden Bahneinschnitt sind grosse Blöcke des Pläners sichtbar, die unter anderen Umständen einem künstlichen Haufwerk gleichen könnten, so dass man den Eindruck bekommt, dass hier ein zertrümmertes Gebirge sich befindet. Nimmt man dazu, dass in dieser (relativen) Tiefe unter der Höhe des Plateaurandes der Pläner überhaupt nicht mehr erwartet werden sollte, so gelangt man zu der Ansicht, dass man es mit einem herabgestürzten Stück des Plateaurandes zu thun hat, so dass, streng genommen, der Pläner sich hier auf secundärer Lagerstätte befinden müsste. Da aber der Plateaurand gerade in der Nähe dieser Stelle weniger steil ist als sonst und demzufolge auch die Curven gleicher Seehöhe zwischen der Thalfurche von Annabad und dem oberen Laufe des Baches von Türpes mehr als an anderen Stellen des Steilrandes auf unserer grossen Karte auseinandertreten, so kann das Ereignis jenes Bergsturzes kein sehr recentes sein und dürfte stattgefunden haben, als der Plateaurand noch weniger weit zurückgewichen war, als dies heute der Fall ist. Wahrscheinlich ist es vormiocänen Datums, da die Plänerblöcke sich sonst nicht unmittelbar auf dem Rothliegenden, sondern auf tertiären Schichten abgelagert hätten, welche in der miocänen Aera die Basis des Plateaurandes allenthalben bedeckt haben werden.

Südlich von dieser merkwürdigen Plänerpartie ist der linke (nordwestliche) Thalrand des Baches von Türpes von lössartigem Lehm bedeckt, der jenseitige südöstliche Thalrand aber, den die Bahn am Südende des Dorfes Türpes erreicht, weist eine breitere Entwicklung von Rothliegendem auf, welche sich thalabwärts nahezu bis zu der Gegend verfolgen lässt, in welcher auf der linken Thalseite die Kirche (etwa in der Mitte des Dorfes) steht und welche thalaufwärts (südwestlich von der Bahn) wenn auch zum Schluss nur in einem sehr

schmalen Streifen gegen die Hermigsdorfer Höhe sich erstreckt, bis sie definitiv unter der überlagernden Kreide verschwindet.

Von hier an konnte ich auch am Abhange des Plateaurandes wieder das Cenoman constatiren, welches uns nunmehr bis zum Schönhengst (und darüber hinaus) nicht mehr verlässt, wobei es an seiner Basis beständig vom Rothliegenden begleitet wird. Dabei geht das letztere an den Gehängen ziemlich hoch hinauf und westlich von Blosdorf beobachtete ich es noch etwa 30 *m* über der dortigen unteren Waldgrenze, wo es erst dem Cenoman Platz machte.

Da dieses Cenoman hier oberhalb Blosdorf besonders gut und vollständig aufgeschlossen ist, was theils einigen kleinen Kohlengruben, theils grossen Steinbruchsanlagen zu danken ist, so mag über die Aufeinanderfolge der einzelnen Gesteinsbänke, wie sie sich durch Combination der an verschiedenen Stellen zu machenden Beobachtungen ergab, hier das Nöthigste mitgetheilt werden.

Zu oberst liegt: 1. ein heller, sandig-kalkiger Pläner; darunter folgen von oben nach unten: 2. ein grüner Sandstein von ziemlich loser Beschaffenheit, der circa 5 *m* mächtig ist; 3. dunkler Letten, 1 *m* mächtig; 4. grober bräunlicher Sandstein, circa $1^1/_2$ *m* mächtig; 5. eine Bank von feinkörnigem, in seiner Beschaffenheit gleichmässigem Quadersandstein, etwas über $2^1/_2$ *m* mächtig; 6. der von den Steinbruchsarbeitern sogenannte Bodenstein, eine kaum $1^1/_2$ *m* mächtige Bank bildend und aus einem etwas weniger guten Material bestehend als die vorher erwähnte Bank, aber immerhin noch brauchbar; 7. grauer Thon, 1 *m* stark; 8. eine dünne Lage grauen Sandsteins, die nur zuweilen auftritt, höchstens $^1/_2$ *m* stark; 9. ein Kohlenflötz, $1^1/_2$ *m* mächtig, von dem jedoch nur der obere halbe Meter brauchbar ist; 10. im Liegenden der Kohle ein weisser Thon mit etwas Sand, der wie ich erfahre, neuerdings abgebaut wird [1]. Die Mächtigkeit dieser Schicht wurde von mir nicht genau ermittelt, da dieselbe zur Zeit meines Besuches nirgends vollständig aufgeschlossen war, dürfte aber einige Meter nicht übersteigen; 11. als unterstes Glied des Cenomans ein loser Sand, der wohl auch nur einige Meter mächtig ist; 12. Rothliegendes.

Im Ganzen ist also das Cenoman bei Blosdorf nur etwa 20 *m* mächtig, was ungefähr einen Maßstab für die Entwickelung dieser Bildung an dem fraglichen Plateaurande überhaupt geben kann und woraus man auch ersehen mag, dass es nicht leicht wäre, Unterabtheilungen dieses Kreidegliedes auf einer geologischen Karte zu machen, die keinen ganz grossen Maßstab besitzt. Ich denke dabei an die von den böhmischen Geologen aufgestellten Korycaner und Perucer Schichten. Indessen kann wenigstens der Praktiker auf eine solche weitere Gliederung verzichten, denn gleichviel, ob er Thone, Kohlen oder Sandsteine aufsucht, er findet das alles in dem schmalen Streifen beisammen, welcher auf der Karte das Cenoman bezeichnet.

---

[1]) Dieser Thon wird jetzt in der Nähe des Blosdorfer Bahnhofes gebrannt und zum Brennen werden die gleichzeitig geförderten Kohlen benützt. Es dürfte hier ein ziemlich feuerfestes Material gewonnen werden, dessen Transportverhältnisse bequemer sind als bei Briesen (vergl. oben Seite [159]).

In Erläuterung des oben mitgetheilten Schichtprofils ist noch zu erwähnen, dass die unter 5. beschriebene, circa 8 Schuh ($2^1/_2$ *m*) mächtige Sandsteinbank einen der vorzüglichsten Steine aufweist, welchen die ganze, in dieser Abhandlung beschriebene Gegend (etwa mit Ausnahme des Moleteiner Quaders) besitzt, und dass dieser Stein, sei es, dass er zu Mühlsteinen oder zu Quadern für Wasserbau und dergleichen verarbeitet wird, weithin transportirt wird und sogar überseeischen Absatz findet. Da die Menge des Abraums die Gewinnung aus der betreffenden, schliesslich doch nicht sehr mächtigen Bank erschwert, so hat man bereits begonnen, den bewussten Stein durch Stollenbau bergmännisch zu fördern.

Die erwähnte Kohle hat eine viel geringere Bedeutung als der Quadersandstein, wurde aber doch von den Bauern der Umgebung (ähnlich wie die sogleich zu erwähnende Neudorfer Kohle) gern gekauft, weil sie lange brennt. Sie lässt sich übrigens auch mit Ostrauer Steinkohle mischen. Jetzt, nachdem sie eine specielle Verwendung gefunden hat (vergl. die Anmerkung auf der vorigen Seite) wird sie wohl an die Bauern nicht mehr abgegeben werden.

Ein Uebelstand erschwerte ihre selbstständige Gewinnung. Die Schichten des besprochenen Plateausteilrandes sind nämlich alle zwar schwach, aber doch ausgesprochen westlich, das ist nach den Gebirgsinnern zu geneigt. Der Neigungswinkel beträgt immerhin etwa 6 Grad. Der Abbau muss also dieser Neigung folgen und infolge dessen sammelt sich stellenweise viel Wasser in den Stollen, welches keinen Abfluss hat. Grosse Betriebskosten, wie wir das schon bei einer ähnlichen Gelegenheit (oben Seite [160]) sagten, verträgt aber solch' ein kleiner Kohlenbergbau nicht, der schliesslich, je tiefer er in's Gebirgsinnere gelangt, mit immer mehr Wasser zu kämpfen haben muss. In dieser Hinsicht wird die Verbindung mit der Thongewinnung dem schwachen Kohlenbergbau hier sehr zu Gute kommen. Sollte der Bergbau auf Quadersandstein mit der Zeit ähnlichen Schwierigkeiten begegnen, wie das bei dem Wasserreichthum der cenomanen Schichtenfolge sehr leicht möglich ist, so dürfte derselbe bei seiner grösseren Ertragsfähigkeit dieselben jedenfalls leichter überwinden können als der Bergbau auf Kohle, der überdies der wasserundurchlässigen Unterlage des ganzen Schichtencomplexes näher ist und daher alle damit zusammenhängenden Unbequemlichkeiten stärker empfinden muss.

Ueber die Kohle von Blosdorf hat übrigens bereits Simettinger vor Jahren einige Mittheilungen veröffentlicht in seinen bereits bei früheren Gelegenheiten in dieser Abhandlung citirten „Beiträgen zur Kenntnis der Kohlenablagerungen bei Mährisch-Trübau [1])“. Diesen Angaben zufolge wurde man in diesem Falle zum Schürfen veranlasst durch das damals am Gehänge sichtbare Ausbeissen eines „schwarzen Kohlensandsteins, der häufig die Stelle eines abbauwürdigen Kohlenflötzes vertritt“ und welcher bei jenen Ausbissen eine Mächtigkeit von 30 Zoll ($2^1/_2$ Fuss) aufwies. In diesem Sandstein zeigten sich überdies bis zu 2 Zoll starke Schnüre einer glänzenden, pechschwarzen Kohle, während in den zunächst benachbarten Partien des hangenden

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 368 und 369.

hellfarbigen Sandsteines ebenfalls zahlreiche, aber höchstens 6 Linien starke Schnüre derselben Kohle sich bemerkbar machten.

Der Abbau wurde nun dem Verflächen nach stollenmässig betrieben, wobei der sehr feste, schwarze Sandstein in seiner Mächtigkeit sich völlig bis zu 18 Klafter gleich blieb. „Kohle trat jedoch nur bis zu 16 Zoll Mächtigkeit in den Hangendpartien auf. Sie war von blättriger Beschaffenheit, sehr schwefelkiesreich und zeigte zahlreiche Partien von mineralischer Holzkohle, deren Vorkommen alle Kohlen des Trübauer Kohlenbeckens auszeichnet und sie von den südlichen Kohlenflötzen bei Johnsdorf, Lettowitz u. s. w. entschieden trennt [1])“. Die bewusste Kohle war, wie Simettinger weiter angibt, von 1—3 Linien starken Adern schwarzer reiner Glanzkohle durchzogen und zwischen diesen Adern und der Blätterkohle fanden sich ablösbare Anflüge von Schwefelkies.

Nachdem der Stollen die 18. Klafter erreicht hatte, wurden zwei Strecken im Streichen nach N und nach S getrieben, wobei die südliche Strecke eine mächtigere Kohlenlage von 20—24 Zoll aufschloss. Gleichzeitig nahm der Kohlengehalt des dunklen Sandsteines unter der Kohle selbst derart zu, dass man diesen Sandstein selbst als eine sandige Kohle ansehen konnte, die (allerdings mit einem Schlackenrückstande von 50—60 Procent) verbrannte, wobei die Masse an Volumen zunahm. Zwischen dem Sandstein und der Kohle schob sich hier ein 6 Zoll starkes thoniges Zwischenmittel ein. Die nördliche Strecke aber liess eine Abnahme der Mächtigkeit sowohl des Sandsteines als der Kohle beobachten, so dass dort eine weitere Verfolgung der Aufschlüsse nicht nutzbringend erschien.

Die letzterwähnte Thatsache stand im Einklange mit dem Umstande, dass noch weiter nördlich bei Königsfeld die entsprechenden Schürfungen überhaupt gar keine abbauwürdige Kohle aufgedeckt hatten [2]), sowie mit der Thatsache, dass weiter im Süden bei Neudorf die Verhältnisse des Kohlenbaues sich theilweise noch etwas günstiger als bei Blosdorf gestalteten.

Auch über diesen heute noch im Betriebe stehenden Bau von Neudorf verdanken wir Simettinger einige Mittheilungen (l. c. pag. 370).

Es existiren bei Neudorf zwei Flötze, ein oberes mit reinerer, glänzender, leicht in Stückchen zerbröckelnder und kleine Bernsteineinschlüsse enthaltender Kohle, und ein unteres, sehr sandiges und keinen Bernstein einschliessendes Flötz, dessen Kohle mit 40—50 Procent Rückstand verbrennt und in welchem wir wohl unschwer die bei Blosdorf als Kohlensandstein bezeichnete Lage wieder erkennen. Das obere Flötz hat eine Mächtigkeit von 20 Zoll, das untere von 2—3 Fuss und da beide Flötze durch eine nur 10—12 Zoll dicke

---

[1]) Es ist schon früher davon die Rede gewesen, dass nach der Meinung Simettinger's die Kohlen der Umgebung von Mährisch-Trübau (Uttigsdorf etc.) ein anderes Alter haben sollten, als die von ihm fälschlich für tertiär gehaltenen Kohlen von Johnsdorf, Lettowitz und Boskowitz. Es musste aber auch bereits gesagt werden, dass diese Annahme eine durchaus unrichtige ist. (Vergl. oben die Anmerkung auf Seite [112] dieser Abhandlung.)

[2]) Vergl. oben Seite [240] dieser Arbeit.

Lettenschicht getrennt sind, so konnte man mit einer Streckenhöhe von 6 Fuss beide Flötze gleichzeitig abbauen, „wobei das taube Zwischenmittel gleichzeitig Versatzberge liefert und durch seine leichte Ausschrämmung die Gewinnung sehr erleichtert.“ Ueber dem oberen und unter dem unteren Flötz befinden sich übrigens noch andere Lettenschichten von je 6—10 Zoll Stärke. Irrthümlich ist es aber, über diesem Complex sofort die Anwesenheit des „dünn geschichteten Plänermergels“ anzunehmen, wie Simettinger (l. c. pag. 368 und 370) sowohl für Blosdorf als für Neudorf gethan hat. Für ihn hatten damals die Sandsteine, welche sich noch zwischen Kohle und Pläner einschalten, freilich kein besonderes Interesse.

Was übrigens diese Sandsteine anlangt, deren Aequivalente sich aus dieser Gegend gegen den Schönhengst und weiterhin forterstrecken, so möchte ich in Bezug auf dieselben noch eine specielle Bemerkung machen.

Es ist eine Eigenthümlichkeit unseres Cenomans, dass, obschon es fast überall, wo es vorkommt, leicht als solches wieder erkannt werden kann, es doch im Einzelnen, das heisst in der Reihenfolge seiner Gesteinsbänke und namentlich auch in der Beschaffenheit derselben, manchen Modificationen ausgesetzt ist, wie wir das ja soeben auch, wenngleich nur in kleinem Maßstabe, wieder bei der Kohle dieser Schichtgruppe gesehen haben und wie wir das wiederholt schon hinsichtlich eines anderen nutzbaren Gesteines dieser Gruppe, nämlich der feuerfesten Thone bemerken konnten. So wenig wie nun diese beiden letztgenannten Gebilde allenthalben denselben Grad von Verwerthbarkeit aufweisen, so wenig ist dies bei den Sandsteinen der Fall, und so scheint es, dass auch der berühmte Blosdorfer Sandstein weiter südlich, gegen den Schönhengst zu, nicht mehr in der gleich guten Qualität gefunden wird, wie bei Blosdorf selbst. Steinmetze mögen indessen darüber ein besseres Urtheil haben, als ich es auszusprechen berechtigt bin.

Aber auch die Kohle von Blosdorf und Neudorf scheint am Schönhengst nicht mehr das zu sein, was sie, obgleich nur in bescheidenen Grenzen, bei Neudorf noch ist. Ich fand wenigstens die entsprechenden Schürfungen am Abhange des Schönhengst schon seit lange verlassen. Vielleicht waren es aber nicht blos ungünstige Verhältnisse der Mächtigeit oder Qualität, die hier den Bergbau zum Erliegen brachten, sondern auch Schwierigkeiten bei der Gewältigung des Wassers, wie sie noch etwas weiter südlich an der Hornwand sich besonders unliebsam bemerkbar machten [1]). Die Halden der fraglichen Gruben oder Versuchsarbeiten sieht man neben dem alten Wege, welcher die in einer grossen Schlinge geführte, den Schönhengst ersteigende Kunststrasse abkürzt.

Auch hier beginnt das Cenoman erst in ziemlicher Höhe, da das Rothliegende an seiner Basis an dem Gehänge bis über die obere Grenze des dortigen Waldes hinaufreicht. Die über den Kohlen

---

[1]) Vergl. darüber und bezüglich des Anschlusses dieser Schilderung an die Beschreibung der Gegend westlich von Porstendorf die Seiten [159] und [160] dieser Arbeit.

folgenden Bänke der cenomanen Kreide sind am Schönhengst nicht mit solcher Sicherheit zu beobachten, wie bei Blosdorf, wenn auch im Allgemeinen die Anwesenheit einer Sandsteinentwicklung daselbst nicht zu verkennen ist. Gut bemerkbar macht sich aber der grüne Sand, der die letztere auch hier nach oben abschliesst und die unmittelbare Unterlage des darauf liegenden Pläners bildet.

Diesen Sand trifft man schon nahe der Höhe des Berges, nicht sehr tief unterhalb der ersten Häuser der Ansiedlung am Schönhengst. Seiner losen Beschaffenheit und seiner Wasserführung wegen erweist er sich sehr unbequem für die Strasse, da die Plänerbänke über demselben leicht in's Rutschen kommen, was zu Felsstürzen Veranlassung gibt.

Der Pläner, den man, wie aus dem Gesagten bereits ersichtlich ist, erst unmittelbar vor Erreichung des hochgelegenen Dorfes antrifft, ist ziemlich flach gelagert bei sehr schwach westlichem Fallen. Gleich hinter dem Dorfe wird er in mehreren Steinbrüchen ausgebeutet.

Westlich von dem soeben beschriebenen Steilrande der hier zu schildernden Gebirgsmasse wird nun die letztere selbst in der Hauptsache ganz aus unterem turonem Pläner zusammengesetzt, wie er den Weissenberger und Malnitzer Schichten entspricht. Diese Gebilde breiten sich überall in der Umgebung der Dörfer Königsfeld, Klein-Hermigsdorf, Hohenfeld und Kötzelsdorf aus. Bei dem letztgenannten Dorfe wird der Pläner oft ziemlich kalkig, wie schon Reuss (l. c. pag. 716) hervorgehoben hat.

Bei Kötzelsdorf sollte übrigens nach unserer alten, in dieser Gegend von Lipold herrührenden Karte ein Wiederauftauchen des Cenomans stattfinden. Lipold gibt in dem kurzen, der betreffenden Aufnahme gewidmeten Bericht für seine Einzeichnung auf der Karte allerdings keine umständliche Begründung, sondern beschränkt sich[1]) auf die Worte: „Bei Kötzelsdorf östlich von Zwittau tritt unter dem Mergel Quadersandstein zu Tage.“ Ausführlicher aber spricht sich später ein anderer der älteren Autoren, Emanuel Barta über das angebliche Cenoman von Kötzelsdorf aus[2]). Im Interesse künftiger Besucher jener Gegend will ich das Wesentliche seiner Angaben hier reproduciren.

In einem Steinbruch zur linken Seite der Strasse nach Hřebečov[3]) soll diesen Angaben zufolge ein feinkörniger Sandstein der Perucer Schichten sichtbar sein, der unter einem grünlichen, seinerseits von Pläner bedeckten Sandstein der Korycaner Schichten liegt. Der erstgenannte Sandstein wird geschildert als im Ganzen weiss, in einigen Schichten gebändert und stellenweise in gelblichen Sandstein übergehend. In den unteren Lagen soll er Nester von Quarzit und in seltenen Fällen auch Blätterabdrücke enthalten. Der Korycaner Sandstein jedoch soll sich von hier weiter nördlich gegen Hohenfeld

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., f. 1861 u. 1862, Verhandlg. pag. 238.

[2]) In der bereits bei früheren Gelegenheiten citirten Beschreibung des Leitomischler Bezirkes, Schulprogramm in tschechischer Sprache, Leitomischl 1878.

[3]) Es ist hier die Strasse von Zwittau nach dem Schönhengst gemeint.

hinziehen, bedeckt von jüngeren Weissenberger Schichten, wie man das im verlassenen Steinbruch des dortigen Gastwirthes beobachten könne. Gegen Südost zu setze sich aber das Cenoman ebenfalls fort. Man finde es in einem Steinbruch in den Feldern vor Hřebečov und beim Walde auf dem Wege von Hřebečov nach Kamena Horka (oder Hermersdorf).

Es ist ja schwer anzunehmen, dass derartige, ziemlich genau localisirte und ins Einzelne gehende Angaben nicht auf bestimmten Beobachtungen beruhen sollten. Ich bin jedoch verpflichtet, einzugestehen, dass es mir nicht gelang, diese Beobachtungen zu wiederholen, trotzdem ich speciell bei Kötzelsdorf zweimal diesen Versuch gemacht habe. An allen Stellen, die ich dort besuchte, sah ich nur Pläner. Es ist ja denkbar, dass ich nicht mit genügender Sorgfalt vorgegangen bin, es ist auch möglich, dass Aufschlüsse, die vor einigen Decennien noch sichtbar waren, heute verdeckt sind. Sei dem nun, wie ihm wolle, so wollte ich einerseits für meine Karte eine Angabe nicht verwerthen, welche in meinen eigenen Beobachtungen hier gar keine Stütze fand, und andererseits muss ich doch darauf aufmerksam machen, dass diese meine Karte für einen bestimmten Fleck auf derselben in keiner völligen Uebereinstimmung steht mit den Mittheilungen früherer Autoren. Die etwaige künftige Controle meiner Darstellung wird jedenfalls sehr erleichtert, wenn ich diesen Widerspruch nicht verschweige, sondern vielmehr auf den betreffenden, dunkel gebliebenen Punkt direct hinweise.

Bemerken möchte ich aber doch, dass im Falle normaler Schichtenstellung ein Auftauchen des Cenomans bei Kötzelsdorf zu den Unmöglichkeiten gehören würde im Hinblicke auf die sanften, vom Schönhengst weggewendeten und gegen Zwittau, bezüglich Kötzelsdorf gerichteten Schichtenneigungen, welche in diesem Gebiet ohne wesentliche Störung zu herrschen scheinen. Wenn sie auch nicht ganz ohne Ausnahme bleiben mag, so passen ja doch wenigstens im Grossen alle sonstigen Verhältnisse zu dieser Fallrichtung. Wir sehen im Osten von Kötzelsdorf am Steilrande unterhalb des Schönhengst das Liegende des um Kötzelsdorf herrschenden unterturonen Pläners sicher aufgeschlossen und wir werden andererseits im Westen von Kötzelsdorf noch vor Zwittau das Hangende desselben Pläners in Gestalt von Calianassensandsteinen antreffen. Es müsste also bei Kötzelsdorf ein besonderer neuer Aufbruch des Liegenden des Pläners, eventuell infolge einer Verwerfung angenommen werden, wenn man sich mit dem Vorkommen des Cenoman an dieser Stelle befreunden wollte. Völlig undenkbar wäre das nun freilich nicht und man könnte die ihrerseits allerdings noch nicht ganz sicher ergründeten Verhältnisse am Pfarrberge bei Brüsau [1]) als eine Art Analogon zu dem jetzt in Rede stehenden Falle betrachten, umsomehr, als man sich bei Kötzelsdorf in der ungefähren Streichungsfortsetzung der östlich von Brüsau entwickelten Gebilde befinden dürfte; allein es würde sich eben doch auch hier um eine Art Anomalie handeln, und ohne nähere, aus eigener Anschauung gewonnene Anhaltspunkte für eine

[1]) Vergl. Seite [165] dieser Abhandlung

derartige Voraussetzung glaube ich auf eine Discussion der betreffenden Frage verzichten zu sollen.

Etwa zwei Kilometer östlich von Zwittau beginnen die schon erwähnten Calianassensandsteine sich bemerkbar zu machen, welche hier neben der von Kötzelsdorf kommenden Strasse auch durch Steinbrüche aufgeschlossen sind. Es sind, um mit Reuss zu reden [1]), „feste, gelblichgraue Sandsteine mit feinkörnigem, krystallinischem Cemente und vereinzelten kleinen glaukonitischen Körnern.“ Das Gestein wird zuweilen von Klüften durchzogen, welche „an vielen Stellen mit kleinen Krystallen von Kalkspath überkleidet“ sind, der auch das Gestein selbst nicht selten „in Schnüren durchdringt“, oder, wenn auch viel weniger häufig kleine Drusenräume überzieht. Von Versteinerungen kommen hier nach Reuss ausser den Calianassen besonders Schalen von Austern und von Pecten vor. Ausserdem erwähne ich noch *Naticella Ringmerensis Mant. sp., Cardiaster Ananchytis Liska sp.*, grosse Colonien von Spongien, wie endlich auch die nicht seltene *Serpula filiformis*. Die Schichtung ist, wie ebenfalls bereits Reuss zutreffend beobachtete, in den oberen Partien dünner, in den tieferen Theilen der Aufschlüsse dicker; die Neigung der Schichten ist anfänglich noch eine schwach westliche, nahe an Zwittau liegen die betreffenden Bänke so gut wie horizontal.

Geht man nun von Zwittau nördlich nach Mährisch-Lotschnau, so findet man die Westseite des fast absolut meridional verlaufenden Lotschnauer Baches an der Oberfläche ausschliesslich von Lehm eingenommen, während die Ostseite desselben Thales sich wenigstens theilweise als aus Kreidegesteinen bestehend erweist. Lehmige Bildungen kommen auch hier vor, namentlich in der näher an Zwittau befindlichen Region, wo ich auch in der That davon abgesehen habe, die Kreide auf der Karte einzuzeichnen; indessen sind diese Lehme hier wenig mächtig und mit kleinen Gesteinstheilchen gemischt. Sie erweisen sich zudem, namentlich in den tieferen Lagen, als blosse Verwitterungsgebilde der darunter anstehenden Gesteinsmassen. Andererseits kommt aber doch erst weiter nördlich, etwa am halben Wege zwischen der Kirche und dem Nordende des Dorfes, der allerdings hier nur sehr schlecht aufgeschlossene Calianassensandstein an dieser Ostseite des Thales zum Vorschein.

Allzu mächtig dürften übrigens die dort mehr lössartigen Lehme auch auf der Westseite des Lotschnauer Thales nicht sein. Ihre Unterlage daselbst scheint aber, wie ich noch hervorheben muss, nicht mehr ausschliesslich aus dem Calianassen-Pläner zu bestehen. Ich verdanke darüber einige Mittheilungen dem inzwischen verstorbenen Oberlehrer Niesner, die ich mit einigem Vorbehalt hier benütze.

Diesen Mittheilungen zufolge soll aus Brunnengrabungen hervorgehen, dass sich in jener Gegend überall ein blauer, kalkiger Letten oder Mergel befindet, welcher sich dem Thal entlang von Lotschnau bis in das Weichbild von Zwittau fortzieht, wo er in den Brunnenanlagen der Strokele'schen Fabrik unter der Lehmdecke angetroffen wurde. Dieser Mergel gehört jedenfalls noch der Kreide an, wie die

---

[1]) l. c. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 708.

darin gefundenen Bruchstücke und ganzen Exemplare von Inoceramen beweisen, und nicht dem Neogen, wie man im Hinblick auf die später nochmals zu erwähnende Thatsache vermuthen könnte, dass sich unweit nördlich von Lotschnau und gegen Körber zu tertiäre Schichten befinden. Der Calianassensandstein soll aber erst unter dem besagten Mergel angetroffen werden, und zwar soll sich zwischen dem Mergel und jenem Sandstein noch eine Lage von Sand befinden.

Der letztgenannte Sand mag wohl eine ähnliche Bedeutung haben, wie die Sande, die wir bei Wiesen und Langentriebe sich unmittelbar über und aus dem Sandstein der Iserschichten entwickeln sahen und die wir, abgesehen von dem auch schon früher beschriebenen Vorkommen solcher cretacischer Sande in der Umgebung von Zwittau [1], dann noch zwischen Ueberdörfel und Dittersdorf in directer Verbindung mit den Calianassenschichten antreffen werden. Speciell in dem jetzigen Falle aber wäre die Art seiner Lagerung besonders interessant, denn wenn die Angaben Niesner's richtig sind, liegt er ja hier zwischen zwei unzweifelhaft cretacischen Bildungen, womit sein eigenes cretacisches Alter ganz unwiderleglich bewiesen wäre, sofern ein solcher Beweis überhaupt noch nöthig sein sollte.

Es ist nur ein Umstand, welcher mir betreffs der erwähnten Angaben nicht vollkommen verständlich ist. Es wurde mir nämlich gesagt, dass der blaue, kalkige Mergel, der hier das oberste Glied der Kreide bilden soll, wasserhältig sei. Es wird also da ein relativ wasserundurchlässiges Gestein als wasserführend bezeichnet, während unterhalb desselben nicht etwa dichte, das Wasser abschliessende Gesteine liegen, sondern ein jedenfalls sehr durchlässiger Sand und ein sandiger Pläner, welcher an den sonstigen Orten seines Auftretens ebenfalls zu den das Wasser nach der Tiefe lassenden Gesteinen gehört. Man müsste also wohl annehmen, dass die betreffenden Bohrungen oder Grabungen den Mergel an den Stellen, wo er wirklich Wasser liefert, nicht völlig durchteufen, und dass derselbe in seinen oberen Partien etwas klüftig ist, um auf diese Weise eine Circulation von Flüssigkeit zu ermöglichen. Seine wichtigste Function scheint aber schliesslich doch darin zu bestehen, dass er das aus seiner Decke ihm zusickernde Wasser aufhält. Der Umstand, dass man in einem oder dem anderen Falle bei den betreffenden Versuchen bis in das Liegende des Mergels vorgedrungen ist (sonst wüsste man ja nichts von dem darunter liegenden Sande und Sandstein), lässt übrigens darauf schliessen, dass die dem Mergel selbst angehörige Wasserführung als eine für den verfolgten Zweck nicht ganz genügende angesehen wurde.

Die erwähnten Versuche erinnern übrigens etwas an die gleichartigen Versuche, Wasser in den Priesener Schichten Böhmens zu finden, von denen Frič berichtet hat [2]. Nur dort, wo diese Schichten von genügend mächtigen und genügend wasserdurchlässigen Bildungen überlagert sind (wie z. B. in den Fällen, wo der sogenannte Chlomeker

[1]) Zwischen Mohren, Rothmühl und Stangendorf.

[2]) Studien im Gebiete der böhm. Kreideformation. V. Die Priesener Schichten. Prag 1893, pag. 51.

Quader denselben aufsitzt), zeigt sich gegen ihre Oberfläche zu eine bedeutendere Wasserführung. Sie selbst aber müssen als ziemlich undurchlässig gelten.

Dieser Vergleich erinnert, ganz nebenbei gesagt, an die Altersfrage des hier besprochenen Mergels, der seiner Stellung nach mit den weiter nördlich bei Abtsdorf und Triebitz vorkommenden Priesener Schichten ganz gut zu vergleichen wäre. Auch die Lage inmitten derselben Kreide-Synklinale und in der ungefähren Streichungsfortsetzung der bei Abtsdorf entwickelten Gebilde würde zu diesem Vergleich passen. Doch müssen wohl noch weitere Ermittelungen abgewartet werden, ehe man sich in diesem Punkte zu einer bestimmten Ansicht bekennen darf.

Für die Karte blieb natürlich die Altersfrage des bewussten Mergels gleichgiltig, weil das (unterirdische) Vorkommen desselben zu einer Einzeichnung keine Veranlassung gab.

Wir setzen aber nunmehr unseren Weg bei Lotschnau fort und treffen dabei auf den kurz vorher schon im Vorübergehen erwähnten tertiären Tegel.

Am äussersten Nordende des genannten Dorfes nämlich erblickt man westlich der Strasse eine Grube, welche diesen Tegel aufschliesst. Derselbe ist grünlich und enthält theilweise hohle Concretionen von kreidiger Beschaffenheit, welche an die Einschlüsse des Tegels von Czetkowitz erinnern [1]). Aehnlicher Tegel herrscht dann noch weiter nördlich, ebenfalls im Westen der Strasse, aber östlich von Körber, wo man die Anwesenheit desselben indessen nur an Spuren erkennt.

Der Calianassensandstein, dessen Andeutungen man an der Ostseite des Lotschnauer Thales wahrnahm, setzt zweifellos auch das Innere der Hügelmasse des ganzen Riedhübel östlich Lotschnau und die sogenannte Strassenflur zusammen, aber an der Oberfläche dieser Hügel herrscht Lehm und in derselben Ausdehnung wie östlich Zwittau ist jener Sandstein hier nicht entblösst. Immerhin beweisen gewisse Aufschlüsse und Gesteinsspuren, dass der bewusste Sandstein auch noch östlich jenseits der vorgenannten Hügel in einer schmalen Zone vorhanden ist, ehe er westlich Dittersdorf und Kötzelsdorf dem unteren turonen Pläner den Platz überlässt. Längs der ziemlich meridional verlaufenden Thalfurche, welche man östlich vom Riedhübel antrifft, gibt es sogar auf der Ostseite dieser Furche eine Anzahl von Steinbrüchen, durch welche das hier schwach kalkhältige und durch feine Glaukonitkörner ausgezeichnete Gestein deutlicher entblösst wird.

An einer Stelle südlich der von Ueberdörfel nach Dittersdorf führenden Strasse und südöstlich von dem Punkte, an welchem das sogenannte Abtsdorfer Feld zu 462 *m* Höhe ansteigt, geht der bewusste Sandstein wieder einmal deutlich in losen Sand über, der an die Sande zwischen Mohren und Zwittau erinnert. Auch hier wird man über die Zugehörigkeit des betreffenden Sandes zur Kreide nicht im Zweifel sein.

Unweit östlich von dem Punkte, an welchem die von Dittersdorf nach Ueberdörfel gehende Strasse die von Zwittau nach Abts-

---

[1]) Vergl. Seite [88] dieser Abhandlung.

dorf führende Bahnstrecke übersetzt, wird der Calianassensandstein durch einen Steinbruch aufgeschlossen, und an der Nordostecke des Gabelteiches, das ist schon in unmittelbarer Nähe von Abtsdorf, steht derselbe hier ziemlich kieselige Sandstein, überall den Rand des Teiches umrahmend, sehr deutlich an. Bald dahinter trifft man dann in Abtsdorf selbst stellenweise wieder gute Aufschlüsse des nämlichen Gesteins, welches dort vielfach steinbruchsmässig gewonnen wird. Dabei zeigt es sich, dass die auf der Ostseite des Dorfes entblössten Partien durchschnittlich kalkiger sind als die mehr sandsteinartige Entwicklung desselben Schichtencomplexes auf der Westseite des Dorfes. Es besteht übrigens wohl ein kleiner Altersunterschied bei diesen Gesteinsbänken, insofern die kalkigeren Bänke der Ostseite ein wenig älter sind als die sandigeren Lagen auf der Westseite. Auf der letzteren erscheinen dann auch Hangendgebilde dieser Lagen, welche vornehmlich den Priesener Schichten angehören, wovon sogleich näher die Rede sein wird. Unter den in den Abtsdorfer Iserschichten gefundenen Versteinerungen möchte ich noch speciell des *Ventriculites marginatus Počta* gedenken, der hier nicht allzu selten vorkommt.

Der Umstand, dass sich in einzelnen Steinbrüchen in diesem Fall eine Gliederung der aufgeschlossenen Bänke wahrnehmen lässt, hat Frič veranlasst, sich wiederholt mit der Kreide von Abtsdorf zu beschäftigen [1]). Die vollständigsten und besten Angaben über das Ergebnis dieser Untersuchungen findet man in dem Aufsatz des genannten Autors über die Teplitzer Schichten, wo ein Profil mitgetheilt wird, welches Frič in dem hinter dem Hause Nr. 248 von Abtsdorf befindlichen Steinbruche aufgenommen hat.

An der Basis dieses Profils befinden sich Calianassensandsteine (Iserschichten), welche reich an Krebsscheeren und ziemlich dick geschichtet sind. Die betreffenden Bänke zeigen sich vielfach von kleinen Höhlungen (Spongienlöchern) durchbrochen. Darüber liegt eine „knotige, rostgelbe“ Schichte und über dieser folgt eine glaukonitische Lage „mit olivenbraunen, glatten Steinkernen von Petrefacten“. Die nächsthöhere Schicht besitzt eine Mächtigkeit von $^1/_2$ *m* und besteht aus einem grauen Mergel, an dessen Basis nahe der vorangehenden Schicht die *Terebratula semiglobosa* als Seltenheit gefunden wird. Endlich folgt eine dünnplattige Ablagerung, die von Frič als „weisser, klingender Inoceramen-Pläner“ bezeichnet wird und welche den liegenden Theil der Priesener Schichten bildet, bezüglich von dem Autor als das hiesige Aequivalent dieser letzteren Schichtgruppe angesprochen wird.

Diesen im Ganzen durchaus richtigen und genauen Beobachtungen von Frič habe ich im Einzelnen nur wenig hinzuzufügen.

Zunächst möchte ich darauf hinweisen, dass der „klingende Inoceramen-Pläner“ genau dieselbe Ablagerung ist, die wir bereits

---

[1]) Studien im Gebiet der böhmischen Kreideformation. III. Die Iserschichten. Prag 1883, pag. 63 (aus dem Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen V. Bd.), ferner Studien IV, die Teplitzer Schichten, Prag 1889, pag. 51—52 (aus demselben Archiv VII. Bd.) und Studien V, die Priesener Schichten, Prag 1893, pag. 51 (aus demselben Archiv IX. Bd.).

östlich von Leitomischl an der Basis der mergeligen Priesener Schichten gesehen haben [1]). Hier wie dort finden sich Inoceramen darin, welche man am besten mit *Inoc. Brogniarti Sow.* vergleicht. Nur die darüber folgenden Absätze sind in beiden Fällen nicht genau identisch. Bei Abtsdorf erscheint nämlich als Hangendes dieser Schicht statt der Mergel ein weisslicher, dünn geschichteter Pläner von sozusagen mehliger Beschaffenheit und geringem specifischem Gewicht (in mancher Hinsicht einem mehlsteinartigen Tuffe vergleichbar), der sich von den Mergeln bei Leitomischl ziemlich unterscheidet und den Frič übrigens nicht besonders erwähnt hat. Es kann indessen keinem Zweifel unterliegen, dass dieser oberste Pläner ebenfalls den Priesener Schichten zugerechnet werden muss. Vielleicht ist er sogar nur eine verwitterte Modification des „klingenden" Pläners.

Des Weiteren möchte ich bemerken, dass in der „knotigen, rostgelben Schicht", die zunächst über dem Calianassensandstein liegt, sich ebenfalls noch Calianassen, und zwar nicht allzu selten, finden lassen. Ein besonders ausgezeichnetes Niveau haben wir da wohl nicht vor uns.

Ebensowenig möchte ich dem Mergel mit *Terebratula semiglobosa* eine andere als bloss lokale Bedeutung beilegen. Keinesfalls habe ich es für nöthig oder angezeigt gehalten, auf der Karte die Teplitzer Schichten einzuzeichnen, als deren Repräsentant dieser Mergel nach Frič zu gelten hat. Abgesehen davon, dass eine Lage, die bloss $^1/_2$ *m* stark ist, auf einer Karte des Maßstabes 1:75.000 schwerlich ohne ganz ungewöhnliche Uebertreibung zur Darstellung gebracht werden kann, scheint mir auch die Selbständigkeit der Teplitzer Schichten an und für sich vorläufig zu wenig sichergestellt, um eine derartige Ausscheidung zu rechtfertigen, insofern ja die Autoren noch nicht einig darüber sind, ob die Teplitzer Schichten in der Reihenfolge unter oder über die Iserschichten zu stellen seien [2]).

Die Priesener Schichten beim Marktflecken Abtsdorf wurden übrigens mit denen des westlich benachbarten Bahneinschnittes [3]) nicht in directer Verbindung gefunden. Westlich vom südlichen Theile der Ortschaft und nördlich vom Gabelteiche erhebt sich ein Hügel bis zur Höhe von 461 *m*, welcher wieder aus Iserschichten, bezüglich Calianassensandstein besteht und der die beiden Entwicklungen der Priesener Schichten räumlich von einander trennt. Derselbe Sandstein tritt dann auch noch an einem Punkte östlich der Bahnstrecke auf, wo er die dortigen Priesener Schichten im Osten direct flankirt. Welcher Art die tektonischen Störungen sind, die hier mitten im

---

[1]) Vergl. Seite [202] dieser Arbeit.

[2]) Vergl. beispielsweise Seite [209] dieser Arbeit einschliesslich der dortigen ersten Anmerkung, sowie auch Katzer, Geologie von Böhmen, pag. 1310—1316. Die betreffende Schwierigkeit wird übrigens thatsächlich sehr gut illustrirt, wenn man die soeben geschilderten Verhältnisse von Abtsdorf mit den früher beschriebenen von Schirmdorf zusammenhält. Bei Abtsdorf befindet sich das angebliche Aequivalent der Teplitzer Schichten über den Iserschichten, bei Schirmdorf liegt die Schicht mit *Ter. gracilis*, welche dort die Teplitzer Schichten vertreten soll, unter den Iserschichten.

[3]) Siehe Seite [213] dieser Arbeit.

Bereich der jüngeren Ablagerung das Wiederauftauchen des Calianassensandsteins bewirken, bleibe vorläufig dahingestellt. Es bleibt auch zunächst unentschieden, ob man die etwas weiter im Norden beim Bahnhofe von Triebitz vorkommenden Priesener Mergel sich tektonisch mehr mit den gleichalterigen Schichten bei der Ortschaft Abtsdorf oder mit denen an der erwähnten Bahnstrecke verbunden denken will, mit welchen letzteren sie eine grössere petrographische Verwandtschaft haben.

Zwischen den drei genannten Partien dieser jüngeren Kreideablagerungen breiten sich um den Neuteich und Sternteich herum tertiäre und diluviale Absätze aus, welche den eventuellen Zusammenhang der erstgenannten zu erkennen verhindern. Ueberdies findet sich südlich vom Sternteich in der Gegend des sogenannten Viehweges wieder eine Partie von Iserschichten, welche die Fortsetzung der bei der Ortschaft Abtsdorf auftretenden Priesener Schichten nach Norden hin abzuschneiden scheint. Die betreffenden Miocänbildungen jedoch stehen ihrerseits im Zusammenhange mit dem Tegel des alten Tunnels von Triebitz, der weiter oben (Seite 238 dieser Arbeit) erwähnt wurde.

Damit ist unsere Beschreibung wieder bei der Triebitzer Senke, das heisst bei der Gegend angelangt, welche den Ausgangspunkt der Mittheilungen dieses Abschnittes bildete.

Die Gegend von Liebenthal, Rothwasser und Landskron.

In den voranstehenden beiden Capiteln wurde der westliche Rand der breiten Terrain-Depression von Landskron und Mährisch-Trübau bereits beschrieben. Wenn wir nunmehr an die Darstellung dieser Depression selbst herantreten wollen, so wird es es sich bei der Mannigfaltigkeit der zu erwähnenden Einzelbeobachtungen empfehlen, die Schilderung zu theilen, indem wir zuerst den nördlichen, dann die südlichen Abschnitte jenes Gebietes besprechen.

Eine natürliche Grenze für eine derartige Theilung lässt sich allerdings nicht angeben; indessen wird eine Linie, welche man von der Triebitzer Senke, das ist also von Thomigsdorf her, ungefähr dem Verlauf des betreffenden Stückes der Triebitz-Olmützer Bahnlinie entsprechend nach Budigsdorf zieht, das ist nach dem Punkte, bei welchem der Sazawa-Fluss den Ostrand der bewussten Depression zu durchbrechen beginnt, eine annähernd passende Scheidelinie abgeben können. Diese Linie wäre also ungefähr als Südgrenze des hier zu behandelnden Gebietes festzuhalten, als dessen Excursionscentrum sich die freundliche Stadt Landskron darbietet. Die Nordgrenze desselben Gebietes bei Liebenthal und Rothwasser fällt mit der Kartengrenze zusammen, während wir nach Osten den aus Kreidegesteinen zusammengesetzten Gebirgsrand noch unserer Schilderung einverleiben und bei dem ersten Auftreten der krystallinischen Schiefer, welche dort unter der Kreide hervortauchen, Halt machen.

Wir beginnen im Nordwesten, wo wir in der Gegend von Katzendorf das schon bei Landsberg zum Vorschein gekommene Rothliegende

an der Basis der Kreide des Berges Kopaniny bereits flüchtig kennen gelernt hatten[1]). Diese Formation erstreckt sich von hier aus ununterbrochen, wie ebenfalls bereits aus dem Früheren hervorgeht, nach Süden bis in die Nähe des Mausgrabens, in welchem das Thomigsdorfer Forsthaus steht, und erscheint dabei überall sandig und nirgends felsig.

Vielfach sind diese Schichten, wie ich im Vorübergehen erwähnen will, ziemlich wasserarm, insbesondere nach den höheren Lehnen zu. Bei Katzendorf habe ich fast alle Brunnen besichtigt, von denen einige allerdings nur 2 bis 3 *m*, einer indessen ungefähr 13 *m* tief war. Wasser war dort nirgends in grösseren Mengen vorhanden[2]). Freilich darf dabei nicht unberücksichtigt bleiben, dass selbst 13 *m* für den mächtigen permischen Schichtencomplex noch keine grosse Tiefe bedeuten, wenn auch für arme Gemeinden die Herstellung noch tieferer Brunnen zu kostspielig sein mag. Es kann also aus meinem soeben mitgetheilten Befunde an sich noch kein vollgiltiger Schluss weder auf das Verhalten der Wasserführung des Rothliegenden im Allgemeinen noch auf die Verhältnisse der grösseren Tiefe bei Katzendorf im Besonderen gezogen werden[3]).

Von Katzendorf reicht das Rothliegende ostwärts über Liebenthal bis Petersdorf und bildet hier wie etwas südlich davon bei Dittersbach eine relativ breite Zone, innerhalb welcher es sich durch die Farbe der Aecker und Wege fast überall bemerklich macht, ohne in nennenswerther Weise durch jüngere Bildungen verdeckt zu sein. Doch habe ich unterhalb Katzendorf auf der westlichen Seite einer dort von Süden nach Norden verlaufenden Wasserfurche eine lössartige Ablagerung bemerkt. Das ebenfalls meridional verlaufende Thal von Liebenthal zeigt aber auf b e i d e n Seiten die von dem rothen Sandstein herrührenden Färbungen, höchstens dass an der südwestlichen, gegen Seibersdorf zu gerichteten Verzweigung desselben wieder Spuren von Lehm, in diesem Fall auf der nordwestlichen Thalseite vorkommen. Aehnliche Spuren habe ich in dem ostwestlichen Thale bemerkt, welches in der Nähe der Kirche von Dittersbach mit den von der „hohen Strasse“ herabkommenden Wasserläufen sich vereinigt und durch welches der Weg nach Rothwasser führt. Diese Spuren treten auf dem Nordabhange des bewussten Thales auf, ohne jedoch eine zusammenhängende Partie zu bilden. Wenigstens die östlichere dieser Lehmpartien, welche man antrifft, ehe der Weg nach Rothwasser auf die Höhen zu steigen beginnt, ist ziemlich lössartig. Andere Lehmspuren, jedoch von geringer Mächtigkeit, liegen auf der Nordseite der flachen Schlucht, durch welche der Anfang des Weges nach Jokelsdorf führt, und endlich habe ich auf der Westseite des Thales

---

[1]) Siehe Seite [227] dieser Abhandlung.

[2]) Vergl. hierzu übrigens Seite [229] dieser Arbeit die dortigen Bemerkungen über das Rothliegende und andererseits vergl. etwas weiter unten die Angaben über die Wasserführung eines Bohrloches bei Dittersbach.

[3]) Im Grossen und Ganzen betrachtet muss das Perm unseres Gebietes allerdings als ziemlich undurchlässig bezeichnet werden, weil es dem wasserführenden Cenoman gegenüber meist ebenso die Rolle einer das Wasser dieses Complexes aufhaltenden Basis spielt, wie etwa die krystallinen Schiefer.

von Dittersbach selbst, längs der nach Michelsdorf führenden Strasse in der oberen Hälfte des Dorfes einen Anflug von Lehm bemerkt, der erst ungefähr schrägüber der Kirche sein Ende findet.

Ich will, da von Dittersbach die Rede ist, nicht unterlassen, zu erwähnen, dass hier einmal auf Steinkohle gebohrt wurde. Das Bohrloch befand sich nicht weit östlich vom Dorfe, etwa $1/2$ *km* südöstlich der 394 *m* Seehöhe besitzenden Kirche neben dem Wege nach Jokelsdorf (das ist auf der Nordseite des dortigen flachen Wiesenthales). Es erreichte eine Tiefe von ungefähr 150 *m*, ohne, abgesehen von einer nur 1 *m* mächtigen oberflächlichen Lehmdecke, etwas anderes als Gesteine des Rothliegenden anzutreffen. Man hat es hier also mit einem ähnlichen Versuch zu thun, wie bei den Schürfungen im Perm von Mährisch-Trübau und von Zbonek zwischen Switawka und Lettowitz, und auch der negative Erfolg war der gleiche [1]).

Da die Schichten dieser Gegend zwar ein wenig nach Westen geneigt sind, aber doch dabei ziemlich flach liegen, so bekommt man hierbei die Vorstellung, dass die Mächtigkeit des Rothliegenden nicht ganz unbedeutend sein kann. Dabei ist nicht zu übersehen, dass dieselbe Formation am Kreidesteilrand westlich von Dittersbach bis zur Seehöhe von wenigstens 470 *m* aufsteigt, während der Punkt des Bohrlochs etwa 400 *m* Seehöhe besitzt. Wenn nun auch bei einer Mächtigkeitsberechnung diese Höhendifferenz nicht ohne Einschränkung in Betracht kommt, da wir uns hier in der theilweise durch Senkung entstandenen Boskowitzer Furche befinden, so dürfte doch wenigstens ein Theil dieser 70 *m* noch jenen 150 *m* zuzuzählen sein. Dazu kommt, dass das Liegende der rothen Sandsteine bei jener Bohrung gewiss noch lange nicht erreicht wurde. Wenn also Reuss (l. c. pag. 667) dem Rothliegenden des böhmisch-mährischen Grenzgebietes eine Mächtigkeit von 800—1000 Fuss zugestehen wollte, so wird er damit nicht allzuweit von der Wahrheit sich entfernt haben.

Es ist jedoch nicht allein der Umstand, dass auf diese Weise sehr dicke Hangendbildungen durchteuft werden müssten, um zur Steinkohlenformation zu gelangen, welcher jenen Bohrversuch misslingen liess. Die Hauptsache ist, dass hier überhaupt keine Steinkohlenformation erwartet werden kann und dass das Fehlen der letzteren hier ebenso gewiss ist wie bei Lettowitz, bei Mährisch-Trübau oder in der Nähe der kleinen Hanna. Wir haben ja weiter westlich, in der Nachbarschaft von Wildenschwert nur altkrystallinische Gesteine als die unmittelbare Unterlage des Rothliegenden kennen gelernt und in den nächsten Seiten werde ich zeigen, dass nur etwa $2^1/_2$ *km* östlich von Dittersbach ebenfalls altkrystallinische Gesteine unter Ausschluss aller Zwischenbildungen im Liegenden jener Formation auftreten. Das sind die Bildungen, die man bei der Fortsetzung der Dittersbacher Bohrung erreicht haben würde.

Wenn man bei der Dittersbacher Bohrung nun auch keine Kohle bekam, so bekam man dafür etwas anderes, nämlich Wasser. In etwa 70 bis 74 *m* Tiefe erhielt man davon so viel, dass es bis zur oberen Oeffnung des Bohrloches stieg und überfloss, wie mir von glaubwürdigen

[1]) Vergl. Seite [137] dieser Arbeit.

Personen versichert wurde. Heute freilich sieht man von diesem Ueberfliessen nichts mehr und das Bohrloch, dessen Stelle ich noch genau ermitteln konnte, scheint wenigstens nach oben zu trocken zu sein. Dennoch blieb selbst das vorübergehende artesische Verhalten des Loches eine nicht uninteressante Thatsache, weil, wie schon oben angedeutet, das Rothliegende dieser Gegenden in der Regel ziemlich wasserarm ist. Es wäre also immerhin denkbar, dass irgend welche thonige, wasserundurchlässige Lagen, welche zwischen sich eine wasserhältige Schicht führen, hier inmitten der rothen Sandsteine vorkommen und dass bei der herrschenden, flach westlichen Schichtenneigung von den höher ansteigenden Partien des Rothliegenden im Osten der für das artesische Phänomen erforderliche hydrostatische Druck ausgegangen wäre. Allgemeinere Folgerungen über den wahrscheinlichen Erfolg, den artesische Tiefbohrungen auf Wasser im Bereich des Rothliegenden haben könnten, möchte ich aber auf Grund einer solchen vereinzelten, rein localen Erfahrung, wie in Dittersbach, ebenso wenig ziehen, als wir aus den Verhältnissen der Brunnen von Katzendorf dergleichen abgeleitet haben.

In ziemlicher Einförmigkeit setzt sich das Rothliegende südlich von Dittersbach nach Michelsdorf und Rudelsdorf fort. So ausgedehnte Lehmbedeckungen, wie auf unserer alten Karte für diese Partie südlich der „hohen Strasse" angenommen wurden, konnte ich nicht ermitteln. Wenn es auch während der Sommermonate schwer wird, unter der Decke der Feldculturen den Boden der letzteren überall zu beobachten, so kommt doch dieser Beobachtung gerade hier ein eigenthümlicher Umstand zugute, nämlich dass die Verwitterungskrume des Rothliegenden speciell das Wachsthum der Kartoffeln in ausgezeichneter Weise begünstigt, und dass die deshalb in dieser Gegend nicht seltenen Kartoffeläcker die rothe Farbe des Bodens allenthalben gut erkennen lassen [1]). Immerhin habe ich einen grösseren, im Westen von Michelsdorf und Rudelsdorf sich hinziehenden Streifen als theilweise lehmbedeckt auf der Karte ausgeschieden, nebst einigen kleineren Partien, die ebenfalls auf der Karte zur Darstellung kommen, über die sich aber nicht viel sagen lässt. Echten Löss habe ich in dieser Region nicht gefunden. Ich gehe übrigens auf diese an sich minder wichtigen Einzelheiten hier nur ein, um die Aenderungen des neuen Kartenbildes gegenüber der älteren Aufnahme zu rechtfertigen.

Besondere Erwähnung verdient indessen eine Stelle, die sich östlich vom nördlichsten Theile des Dorfes Michelsdorf zwischen den flachen Höhenpunkten befindet, für welche die Generalstabskarte die Höhe von 444 und 451 *m* angibt. Hier kommen ausser dem gewöhnlichen diluvialen Lehme noch ganz eigenthümliche weissliche Thone vor, welche ich durch eine Grube aufgeschlossen fand. Mit absoluter Bestimmtheit kann ich dieselben zwar nicht deuten, dem Aussehen

---

[1]) Beim Anbau von Kartoffeln bleibt bekanntlich ein grosser Theil des Bodens frei von einer Pflanzendecke, im Gegensatz zu den mit Klee, Getreide oder dergleichen bedeckten Feldern, bei denen dichter Pflanzenwuchs kaum mehr einen genügenden Einblick in die Beschaffenheit des von den Culturgewächsen bedeckten Bodens gestattet.

nach sind es aber höchst wahrscheinlich cenomane Thone, wie sie in den Perucer Schichten vorzukommen pflegen. Ihr Auftreten an dieser Stelle scheint anfänglich sonderbar und schwer erklärlich und eine Zeitlang glaubte ich annehmen zu müssen, dass die Kreide, welche östlich und westlich davon die Höhen einnimmt, hier eine präexistirende Vertiefung im Relief des Rothliegenden antraf. Erst spätere Beobachtungen lehrten mich, die Sache auf Grund eines besonderen tektonischen Verhältnisses auffassen, auf welches einzugehen ich Gelegenheit finden werde, wenn noch ähnliche kleine Kreideschollen, die ich bei Rudelsdorf, Kunzendorf und Ziegenfuss in analoger Lage antraf, zur Besprechung gelangen werden. Im Hinblick auf die anderwärts in unserem Gebiete so vielfach wahrnehmbaren Denudationswirkungen braucht man es auch nicht besonders auffallend zu finden, dass von sonstigen cenomanen oder überhaupt cretacischen Gesteinen hier nichts mehr zu entdecken ist. Die betreffende Aussscheidung, die ich auf der Karte vornahm, verliert also viel von ihrer scheinbaren Unsicherheit, wenn man das Auftreten der erwähnten Bildungen im Zusammenhange mit anderen Einzelheiten und Erscheinungen beurtheilt.

Sehr mannigfaltig gestalten sich die Verhältnisse auf der Ostseite des permischen Zuges, den wir bisher betrachtet haben. Auf dieser Ostseite treten nämlich Gebilde auf, die theils älter, theils jünger als das Rothliegende sind, welches letztere aber daneben selbst auch noch an einigen räumlich beschränkten Stellen sichbar wird, so dass das Kartenbild hier ein viel weniger einheitliches werden musste, als auf der Westseite, wo wir es mit dem regelmässig aufgebauten Steilrand eines grösseren Kreide-Plateaus zu thun haben.

Zunächst sind es allerdings auch noch vorwiegend Gesteine der Kreideformation, welche jenen permischen Hauptzug im Osten begleiten, aber dieselben erscheinen nicht überall in derselben Vollständigkeit, insofern meistens das Cenoman an ihrer Basis fehlt oder doch sehr zusammengeschrumpft ist.

Am Besten ist das Cenoman noch bei Petersdorf nordwestlich von Rothwasser im Norden des Kartenblattes entwickelt. Die bewaldete Kuppe Hora nordnordöstlich von Petersdorf besteht hauptsächlich aus Kreidegesteinen, welche im Westen von Rothliegendem begrenzt werden, wobei die Formationsgrenze mit der Waldgrenze fast genau zusammenfällt. Auf der Höhe, in der Nähe der Dvorska genannten Felder scheint der Pläner, welcher die oberen Theile der Kuppe bildet, direct an das Rothliegende anzustossen. Geht man aber längs der westlichen Kreidegrenze am Waldsaume nach Petersdorf hinab, so trifft man bald kalkfreie, sehr feste Sandsteine, welche sich hier zwischen Perm und Pläner einschieben und die nur als Cenoman gedeutet werden können. Dieselben stehen unten beim Dorfe an in Verbindung mit dunklen Thonen, denen Spuren schwacher Kohlenschmitze untergeordnet sind, also mit Gesteinen, wie sie auch sonst im Cenoman unseres Gebietes vorkommen und welche hier wie anderwärts zu einem Versuchsbau auf Kohlen Veranlassung gegeben haben. Heute sieht man davon allerdings nichts mehr als die alten Halden, welche besonders auf der Südseite des Petersdorfer Thales sich befinden. Diese Schichten sind nebst dem darüber liegenden Pläner schwach östlich geneigt. Letzterer

ist an der Südostecke der Hora, bei der Einmündung des Petersdorfer Baches in das Thal von Rothwasser besonders gut aufgeschlossen und wird daselbst in einem grösseren Steinbruch abgebaut.

Weil nun gerade von der Hora die Rede ist, wollen wir, ehe wir weiter gehen, noch eines eigenthümlichen Gesteines gedenken, welches auf der Nordostlehne dieser Kuppe sichtbar wird. Unsere alte Karte hatte ungefähr an der betreffenden Stelle das Vorkommen von Hornblendeschiefer angegeben; ich war indessen ziemlich erstaunt, bei dem auf den Berg von dieser Seite her unternommenen Aufstieg eine nicht eben schiefrig spaltbare, dafür aber überaus feste Felsart zu finden, welche zwar durch ihre grüne Farbe an ein Hornblendegestein erinnerte, im Uebrigen jedoch schwerlich als Hornblendeschiefer anzusprechen war.

Ich habe dieses Gestein, welches im äusseren Habitus eher einem Diorit glich, unter gefälliger Beihilfe der Herren C. v. John und A. Rosiwal der petrographischen und mikroskopischen Untersuchung zugeführt, bei der sich das unerwartete Resultat ergab, dass man es hier mit einer durchaus klastischen Bildung zu thun hat, die den Charakter einer Grauwacke besitzt. Feldspath (Orthoklas) ist darin allerdings nur in bescheidener Menge vorhanden. Derselbe liegt in einer stark eisenschüssigen Grundmasse, welche durch eine wahrscheinlich chloritische Beimengung ihre grüne Farbe erhält.

Ueber das geologische Alter dieser Bildung, für welche ich in der von mir untersuchten Gegend auf ziemlich weite Strecken hin kein Analogon anzuführen wüsste, fehlt es mir an Anhaltspunkten. Die Lagerungsverhältnisse erweisen nur das Eine, dass das fragliche Gestein im Westen, Süden und Osten von Kreidegesteinen umgeben ist, welche letzteren am Ostabhange der Hora sogar in einem hypsometrisch tieferen Niveau (bis in das Thal hinab) anstehen als jene grüne Grauwacke, die sich an der Berglehne bis zu einer ziemlichen Höhe hinaufzieht. Am ehesten wäre diese Grauwacke noch mit gewissen (freilich besser geschichteten) Ablagerungen zu vergleichen, welche ich früher aus der von hier schon ziemlich entfernten Gegend zwischen Bodelsdorf und Braune erwähnt und als Grauwacke von nicht näher bestimmbarem palaeozoischem Alter bezeichnet habe. Unter derselben Bezeichnung wollen wir das fragliche Gestein vorläufig auch in dem jetzigen Falle anführen.

Vielleicht wäre ein Vergleich desselben auch mit jener ausdrücklich als grün bezeichneten Grauwacke erlaubt, welche Krejči aus dem Eisengebirge (nördlich von unserem Gebiete) beschrieb und schliesslich für silurisch erklärte. Doch halte ich mich nicht für berechtigt, eine solche Deutung in unserem Falle ohne Weiteres nachzuahmen, zumal auch im Eisengebirge selbst die betreffende Annahme noch nicht absolut sichergestellt ist [1]).

Südlich von Petersdorf steht auf der Höhe eine Kapelle. Bis dorthin reicht die Grenze zwischen Perm und Kreide. Dann aber

---

[1]) Krejči und Helmhacker: Erläuterungen zur geologischen Karte d. Eisengebirges, Archiv, Landesdurchforsch. von Böhmen 1882, pag. 52; vergl. dabei auch Katzer, Geol. von Böhmen, pag. 999 u. 1000.

wird das Rothliegende im Osten nicht mehr von der Kreide überdeckt, sondern es treten im Gegentheil ältere Bildungen an die Oberfläche, und zwar hauptsächlich Glimmerschiefer. Diese krystallinischen Schiefer ziehen sich von der Kapelle südwestlich zunächst bis zu der auf der Karte mit 504 *m* Seehöhe angegebenen Kuppe und setzen auch noch weiter südlich in der Bellach genannten Höhenregion die dortigen 515 und 526 *m* hohen Kuppen zusammen, wo sie theilweise einen gneissähnlichen Charakter annehmen. Der im engeren Sinne so genannte Berg Bellach selbst gehört aber bereits wieder dem Rothliegenden an.

Das Vorhandensein krystallinischer Schiefer in der Nähe der Localität Bellach hat übrigens bereits H. Wolf gekannt [1]), welcher ihr Auftreten daselbst in einer mir nicht ganz klar gewordenen Weise mit einer Verwerfung in Zusammenhang brachte. Er nahm dabei an, dass dieses Auftreten mit der Ostgrenze [2]) des Rothliegenden zusammenfalle, was in jedem Falle ein Irrthum ist, wie wir sogleich sehen werden.

Im Westen wird die beschriebene Entblössung archäischer Gesteine allerdings vom Rothliegenden begrenzt, während im Osten unmittelbar der Pläner (wenngleich nur als eine sehr dünne Decke) über den alten Massen liegt, und insofern scheint es bei flüchtigem Besuch der Gegend allerdings, dass das Rothliegende hier eine Ostgrenze seiner Verbreitung gefunden habe. Es fehlt aber dennoch auch im Osten nicht vollständig, wie man bemerkt, wenn man von der vorgenannten Kapelle hinab nach Rothwasser geht, wo sich das Rothliegende durch die Bodenfärbung, wie überall, sehr bald wieder ganz zweifellos kenntlich macht. Es steckt dort augenscheinlich noch an verschiedenen Stellen unter der Kreide verborgen und ist an dem genannten Wege nur zufällig durch Zerstörung der dünnen Plänerdecke an die Oberfläche gekommen. Freilich handelt es sich trotzdem dabei (im Allgemeinen betrachtet) nur um eine kleine Partie der rothen Gesteine, aber principiell und besonders im Hinblick auf die Wolf'schen Auslassungen ist dieser Nachweis doch von einiger Wichtigheit. Weiter südlich, das ist direct östlich von Bellach, konnte ich allerdings solche Spuren des Perm an der nach Rothwasser zu sich abdachenden Berglehne nicht mehr constatiren. Dort sind überall Kreidemergel vorhanden, die dann namentlich auch zu beiden Seiten des von Rothwasser nach Dittersbach führenden Weges anstehen.

Das Rothliegende in der Umgebung der Localitäten Bellach und Petersdorf ist vielfach als Conglomerat mit archäischen Gemengtheilen ausgebildet, ein Beweis dafür, dass solche archäische Bildungen an der Zusammensetzung der Uferränder des Perm daselbst einen ganz wesentlichen Antheil genommen haben, dass also auch das Auftauchen der krystallinischen Schichten der Gegend von Bellach nicht noth-

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1864, pag. 478.

[2]) Offenbar nur aus Versehen schreibt Wolf an der betreffenden Stelle Westgrenze, was doch nicht so gemeint sein kann, insofern die grosse Hauptmasse des Rothliegenden erst überhaupt weiter westlich zur Geltung kommt. Vergl. dazu auch noch l. c. pag. 493, Zeile 24, wo ganz richtig Ostgrenze zu lesen ist.

wendig mit einer Verwerfung, wenigstens nicht mit einer postpermischen tektonischen Störung in Verbindung gebracht zu werden braucht.

Zur Ergänzung dessen, was über das Rothliegende dieser Gegend zu sagen ist, mag noch auf eine weitere Angabe H. Wolf's aufmerksam gemacht werden (l. c. pag. 493), wonach auch hier [1]), und zwar in einem Waldgrunde am Bellachberge einmal auf Kohle geschürft worden ist. Die Schürfung fand ganz in der Nähe der krystallinischen Schiefer statt. Doch wurden nur schwarze Schiefer (augenscheinlich als Einlagerungen des Rothliegenden) gefunden, in welchen kleine „Kohlenschnürchen" lagen, die mehrere Linien bis 1 Zoll dick waren. Ausserdem waren mit diesen Schiefern graue, kieselreiche Kalklinsen verbunden, „deren Kluft- und Aussenflächen von Kohlenletten erfüllt und umhüllt" waren. Wolf führt dies als einen der seltenen Fälle an, in welchen Kalkeinlagerungen in dem dortigen Rothliegenden nachgewiesen werden konnten. Die Schichten sollen an der betreffenden Stelle unter 80 Grad nach NW fallend beobachtet worden sein.

An dem schon erwähnten von Rothwasser nach Dittersbach führenden Wege sieht man dann die Kreide wieder unmittelbar an das Rothliegende grenzen, und zwar noch ehe man die Wasserscheide erreicht hat, welche man, um nach Dittersbach zu gelangen, überschreiten muss. Glimmerschiefer und Gneisse sind hier bereits verschwunden.

Auf unserer alten Karte, welche in diesem Falle von H. Wolf bearbeitet wurde, erscheinen die Kreidemergel zu beiden Seiten des erwähnten Weges als neogener Tegel gedeutet, der sich dann nach derselben Aufnahme von hier aus südlich nach dem Berge Horni Dobranka in der Richtung nach Jokelsdorf zu fortziehen würde. Auch in einem seiner Berichte [2]) (und zwar in demselben, in dem er die Tegel von Wildenschwert erwähnt) hat Wolf von dem Vorkommen tertiärer Schichten bei Rothwasser Mittheilung geben zu können geglaubt. Es kann diese Deutung indessen nur auf einem flüchtigen Eindruck und auf der missverstandenen Thatsache basiren, dass die Schichten des Pläners hier thoniger werden, als dies an anderen Orten der Fall ist. Ich war wenigstens meinerseits keinen Augenblick im Zweifel darüber, dass ich es hier mit wirklichen Kreidegesteinen zu thun hatte, auch wenn ich nicht in der Gegend von Horni Dobranka die Uebergänge des grauen, thonigen Mergels in weissliche Plänergesteine stellenweise gefunden hätte. Schon die eigenthümliche Art der bröcklichen Zerklüftung, welche dem Mergel von Rothwasser eigen ist und die ihn im Habitus mit anderen mergeligen Plänergesteinen verbindet, lässt ihn vom tertiären Tegel unterscheiden.

Man darf aber trotzdem zugeben, dass es nicht immer leicht ist, bei solchen thonigen Bildungen zu entscheiden, ob man Neogen oder zersetzten Pläner vor sich sieht und ich habe ja auch bereits früher z. B. bezüglich der Thone bei Mokrydal von Vorkommnissen gesprochen [3]), welche in dieser Hinsicht wenigsteas nicht auf den ersten Blick ein sicheres Urtheil gestatten. So wird es begreiflich,

---

[1]) Vergl. etwas weiter oben das über die Schürfung bei Dittersbach Gesagte.
[2]) Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1861—1862, Verhandl. 304.
[3]) Vergl. Seite [208] dieser Arbeit.

dass man eine Zeit lang sogar bei Chotzen, Hohenmauth und Leitomischl neogene marine Tegel zu erkennen geglaubt hat [1]), bis Prochazka auf Grund der Untersuchung der in den fraglichen Thonen enthaltenen Mikrofauna die Frage in dem Sinne löste, dass diese Bildungen zur Kreide gehören [2]).

Am seltsamsten und sozusagen fremdartigsten sehen übrigens, abgesehen von einigen Stellen, wo sich sogar Thongruben im Bereich der Kreide befinden, die Mergel in der Gegend um den Teich von Rothwasser aus, z. B. bei der dortigen Kirche, und doch hat gerade hier Wolf bereits ganz richtig die Anwesenheit von Pläner auf der Karte zum Ausdruck gebracht. Der genannte Autor war also vielleicht bei seinen hier zunächst nur auf die habituellen Eigenschaften der angetroffenen Gesteine basirten Altersdeutungen nicht völlig consequent. Da derselbe indessen keinesfalls sehr lange in der besprochenen Gegend zu verweilen Gelegenheit hatte, so wird man ihm wohl aus jener Inconsequenz keinen grossen Vorwurf machen können.

Unter diesen Umständen gelangt man aber dazu, die Mittheilung von dem Auftreten tertiärer Thone bei Rothwasser überhaupt für etwas verdächtig zu halten, da diese Mittheilung sich, der alten Karte nach zu schliessen, hauptsächlich auf das soeben geschilderte Gebietsstück bezieht. Würde man es in diesem Fall thatsächlich mit Tertiär zu thun haben, dann könnte man an einigen anderen zweifelhaften und weniger deutlichen Stellen der Umgebung von Rothwasser sich leichter entschliessen, das Vorkommen von neogenem Tegel für wahrscheinlich zu halten. So aber wird man auch dort besser thun, an die thonige Ausbildungsweise des Pläners zu denken.

An dem Ostabfall des Höhenrückens, der sich von Petersdorf über die früher erwähnte Kapelle nach dem Bellach hinzieht, kenne ich zwei derartige zweifelhafte Stellen. Die eine befindet sich ganz in der Nähe der Häuser von Rothwasser an dem von der Kapelle dort hinabführenden Wege, wo die Spuren thoniger Bildungen, die sich von der sonstigen diluvialen Lehmbedeckung dieses Gehänges unterscheiden, sichtbar werden. Die andere Stelle befindet sich südlich von jenem Wege näher am höheren Gehänge bei einem tieferen Wasserrisse, der aus der Gegend zwischen der Kapelle und dem Bellach herabkommt (ungefährt südlich von der Region, in welcher auf der von mir angefertigten Karte die isolirte Partie Rothliegendes angegeben erscheint).

Auch im Osten, bezüglich im Norden der Thalfurche, längs welcher sich die schier endlose Reihe der Häuser von Rothwasser hinzieht, gibt es einige verdächtige Vorkommnisse thoniger Gesteine, wenn ich dergleichen auch nicht gerade zwischen Rothwasser und Wetzdorf gesehen habe, wo an dem der (vorher erwähnten) Hora gegenüberliegenden Thalgehänge die Wolf'sche Aufnahme abermals tertiären Tegel verzeichnet hat [3]).

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 276.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 269.

[3]) Ich erwähne indessen diese alte Angabe, weil Wolf im Allgemeinen ein sehr tüchtiger Beobachter war, der hier vielleicht irgend einen Aufschluss bemerkte, welcher mir entgangen ist. Tertiär braucht das allerdings nicht gewesen zu sein.

Im Grossen und Ganzen sieht man aber auf den Anhöhen, die sich im Osten und Norden von Rothwasser erheben, fast nur die Spuren eines eigenthümlichen jüngeren Schotters, den wir später noch vielfach zwischen hier und Landskron antreffen werden.

Oestlich vom nördlichsten Theile von Rothwasser befindet sich an der Berglehne ein kleines Gehölz. Nördlich, südlich und südöstlich von dem letzteren wird Thon gegraben, der ganz sicher wieder nur eine Modification der thonig-mergeligen Kreide ist, wenn er auch im zersetzten Zustande stellenweise etwas vom Habitus tertiärer Tegel an sich hat. Doch werden einzelne Partien davon so plänerähnlich, dass man bald jeden Zweifel aufgibt. Ueberdies sprach sich Herr Professor A. Rzehak auf Grund der Untersuchung von solchen Thonproben dahin aus, dass, nach dem Typus der darin zerstreut vorkommenden Foraminiferen zu schliessen, hier jedenfalls Kreide vorliege [1]).

Ob die grosse breite Wiesenniederung, welche nördlich von Rothwasser etwas vor der Einmündung des Petersdorfer Baches plötzlich beginnt, zu ihrem Untergrunde ebenfalls solche thonige Schichten hat, bleibe dahingestellt. Dieselbe Ungewissheit bekenne ich bezüglich der Thalstrecke im oberen Theile von Rothwasser, welche sich südöstlich von dem die Mitte der Ortschaft bezeichnenden Teiche befindet. Man sieht dort eben allenthalben nur Torfmoose oder sogar Spuren von Torf selbst, was auf einen ursprünglich sumpfigen Boden hinweist [2]), welcher von einer undurchlässigen Unterlage bedingt sein mag. Der diluviale Lehm jedoch, welcher sich auf der Südseite des östlichen (oberen) Theiles von Rothwasser befindet und der dort zu einigen kleinen Ziegeleien Veranlassung gegeben hat, kann wohl für sich allein jene Unterlage nicht bilden, da ich speciell auch auf der Nordseite des dortigen Baches solche Torfspuren fand. Es wird also schliesslich doch wenigstens wahrscheinlich, dass der thonige Pläner in irgend einer Weise an der Bildung der Basis der betreffenden Moore betheiligt ist.

Jedenfalls machen solche thonige Partien auf der Nordseite der mehr ostwestlich gedehnten oberen Hälfte von Rothwasser sich an manchen Stellen wieder bemerkbar, indem dort die Schotterdecke ziemlich dünn wird. Auch am Wege nach der kleinen Ortschaft Uteśnik (östlich vom Höhenpunkte von 416 *m* der Karte) sah ich, dass bei einer Brunnengrabung schon aus sehr geringer Tiefe solcher Thon zu Tage gefördert wurde, während bald östlich dahinter noch vor Uteśnik zweifelloser Pläner sichtbar wird. Entschliesst man sich, alle diese Thone zur Kreide zu rechnen, dann muss man consequenter Weise darauf verzichten, dieselben durch eine besondere Ausscheidung auf der Karte hervorzuheben, weil dies auch bei anderen thonigen und

---

[1]) Ausser jenen Foraminiferen fanden sich in dem Thon nur vereinzelte Bruchstücke von Echiniden-Stacheln, wie sie auch in den von Prochazka untersuchten cretacischen Thonen der Gegend von Chotzen und Leitomischl neben zahlreichen Foraminiferen vorkamen. Vergl. über die Mittheilung des Letzteren die zweite Anmerkung auf der vorigen Seite.

[2]) Bezüglich dieser Moore von Rothwasser bemerkt Sitensky (Torfmoore Böhmens pag. 130), dass die Torfmoorkrume sehr reich an Eisenoxydul sei.

mergeligen Bildungen dieser Formation unterlassen wurde und vielfacher Uebergänge in kalkigen Pläner wegen auch unterlassen werden musste. In der beschreibenden Darstellung jedoch musste die Anwesenheit jener thonigen Gebilde bei Rothwasser unbedingt hervorgehoben werden, umsomehr, als es sich dabei darum handelte, zu zeigen, dass man an der früher erwähnten alten Angabe Wolf's von dem Vorkommen angeblich tertiären Tegels in jener Gegend nicht achtlos vorübergegangen ist.

Der typische Pläner reicht bei Rothwasser, nachdem man das Gebiet der früher erwähnten diluvialen Schotter verlassen hat, noch ein gutes Stück weit nach Osten, z. B. bis in die Gegend von Zlom und ruht dort überall auf krystallinischen Schiefern ohne Zwischenschiebung cenomaner Schichten. Aber nicht blos das Cenoman, auch das Rothliegende, dem wir westlich von Rothwasser zum letzten Male begegneten, ist dort bereits verschwunden.

Wir kehren jetzt wieder in die Gegend westlich von Rothwasser zurück und schreiten dabei südwärts gegen Jokelsdorf zu vor, wo die Zusammensetzung der Terrainoberfläche eine ziemlich mannigfaltige und wo die leichte Uebersicht ausserdem durch ein ziemlich verwickeltes Relief jener Oberfläche behindert wird.

Die Grenze des Pläners, der den Wald Horni Dobranka einnimmt gegen das Rothliegende im Westen, verläuft von dem Punkte an, wo wir dieselbe am Wege von Rothwasser nach Dittersbach gesehen haben, eine gute Strecke lang fast genau von Norden nach Süden. Allein bald südlich von der Stelle, wo der von Jokelsdorf nach Dittersbach führende Weg diese Grenze passirt, hört der hier wieder stellenweise sehr thonige Pläner auf sich zu zeigen, während ein schmaler Streifen von Rothliegendem sich dann auch südlich von der bewussten Pläner-Partie nachweisen lässt. Dieser Streifen zieht sich nordwärts von Jokelsdorf nach Osten und kann noch bei dem Kreuze an dem von Jokelsdorf nach der Kapelle von Mariazell gehenden Wege bemerkt werden. Das beweist, dass auch hier noch das Rothliegende eine Strecke weit unter der jüngeren Bedeckung sich quer über die ideale Verlängerung des Bellacher Glimmerschiefers hinaus forterstreckt, wenn es auch noch weiter östlich die dortige krystallinische Unterlage des Pläners an der Tagesoberfläche nicht mehr erreicht. Von cenomanen Bildungen zwischen Perm und Pläner sah ich jedoch in der ganzen Umgebung von Horni Dobranka nichts.

Mehr in der Nähe von Jokelsdorf verrathen auf den Aeckern herumliegende Stücke an einigen Stellen wieder die Anwesenheit einer kleinen Pläner-Partie.

Im Uebrigen aber tritt südlich von dem oben erwähnten Rothliegend-Streifen allenthalben diluvialer Schotter auf, der überhaupt in der Umgebung des genannten Dorfes eine grosse Rolle spielt und dann namentlich zwischen Jokelsdorf, Johnsdorf und der östlichen Hälfte von Rothwasser sich ausbreitet, wo er auch den 501 *m* hohen Kleckersberg und die 484 *m* hohe Kuppe zusammensetzt, auf welcher die weithin sichtbare Wallfahrtskapelle von Mariazell steht.

Dieser Schotter ist insofern kein reiner Schotter, als die betreffenden Rollstücke in einer sandiglehmigen Masse liegen, welche

zwar gerade an den genannten Gipfeln etwas zurücktritt, die aber dafür an anderen Stellen (namentlich in der Richtung nach Landskron hin) sich mehr bemerkbar macht. Bei der Kapelle von Mariazell ist diese Masse mehr sandig, gegen Landskron zu mehr lehmig.

Quarzkiesel stellen den Hauptgemengtheil der oft sehr groben und grossen Rollstücke des Schotters vor. Doch finden sich local darin auch andere Gesteine. In der Nähe von Johnsdorf beobachtete ich Plänerbruchstücke und am Wege, der direct nördlich von der Mariazeller Kapelle nach Rothwasser führt, kopfgrosse Rollstücke und noch grössere gerundete Blöcke eines hellen, krystallinischen Kalkes, was mich auf die Vermuthung bringt, dass das altkrystallinische Gebirge, dessen Auftauchen wir westlich von Rothwasser gegen Bellach zu und südlich von Petersdorf kennen lernten, zur Zeit der Ablagerung des Schotters auch hier in der Nähe der Oberfläche war. Wären nämlich die Gemengtheile des Schotters sämmtlich von weither gekommen, dann dürften diese Kalkgerölle nicht ausnahmsweise durch ihre enorme Grösse sich auszeichnen.

Der Schotter ist sonst im Ganzen derselbe, wie wir ihn nördlich und nordöstlich von Rothwasser schon beobachtet und wie wir ihn auch früher zwischen Abtsdorf, Gayer und Nikl nördlich Zwittau kennen gelernt haben. Aehnlich wie in dem letzterwähnten Falle ist diese Bildung auch zwischen Rothwasser und Johnsdorf durch ihre Lage auf der grossen europäischen Wasserscheide bemerkenswerth. Das Auffallende der Erscheinung kommt dem Beobachter sogar in der Gegend von Rothwasser, wenn er die weite Aussicht von dem Mariazeller Kapellenberge geniesst, viel mehr direct zum Bewusstsein, als in der ziemlich flachen Waldgegend westlich von Abtsdorf. Man begreift unter diesen Umständen, dass H. Wolf den Schotter von Rothwasser für tertiär gehalten hat. Zu einer solchen Annahme liegt indessen, abgesehen von der eigenthümlichen Lage, kein besonderer Grund vor. Weiter südlich gegen Landskron zu erscheint zudem die Fortsetzung des Schotters so mit diluvialen Lehmen verquickt, während von einem engeren Zusammenhange desselben mit tertiären Schichten nirgends etwas zu spüren ist, dass man nicht umhin kann, die fragliche Bildung wenigstens provisorisch ebenfalls dem Diluvium beizuzählen, da man sich bei einer Kartenaufnahme doch wenn irgend möglich zu einer bestimmten Annahme entschliessen muss. Natürlich darf man dabei jedenfalls nur an älteres Diluvium denken. Funde von Säugethierknochen könnten alle Zweifel am besten entscheiden, denn die Möglichkeit, dass man es mit einer pliocänen Bildung zu thun habe (etwa aus der Verwandtschaft des Belvedere-Schotters der Gegend von Wien), bleibt immerhin nicht ganz ausgeschlossen.

Tertiäre Bildungen nach Art des sonst in unserem Gebiet vornehmlich verbreiteten Repräsentanten dieser Epoche, das heisst miocänen Tegel habe ich in diesem Falle erst südlich von der über Mariazell verlaufenden Wasserscheide wahrzunehmen geglaubt, nämlich bei Jokelsdorf. In diesem Dorfe selbst zeigen sich, und zwar in dem östlich der Kirche gelegenen Theile Spuren von Tegel, die allerdings nicht so deutlich sind, um sie mit voller Sicherheit für tertiär anzusprechen, die aber doch höchst wahrscheinlich im Zusammenhange

stehen dürften mit den zweifellosen Tertiär-Tegeln, welche man weiter südlich an dem von Jokelsdorf nach Landskron führenden Wege (nördlich vom sogenannten Schafstall) findet und die dort namentlich in neuester Zeit durch einen Strassenbau deutlicher aufgeschlossen wurden. Eine andere Stelle, wo man wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit die Anwesenheit von miocänem Tegel annehmen darf, ist eine westlich von Jokelsdorf gelegene Wiese.

Doch kommen noch eine kleine Strecke weiter westlich wieder thonige Mergel zum Vorschein, welche daselbst in kleinen Thongruben ausgebeutet werden und die man nicht mehr zum Tertiär stellen kann, sondern unbedingt zur Kreide rechnen muss. Diese schwach östlich geneigten Mergel grenzen direct an das Rothliegende, welches dort den die hügelige Niederung von Jokelsdorf westlich begrenzenden Höhenrücken zusammensetzt. In diesen thonigen Kreidemergeln von Jokelsdorf finden sich stellenweise zahlreiche Abdrücke von Fucoiden. Diese Abdrücke sind von weisslicher Färbung und heben sich dadurch in ziemlich auffälliger Weise von dem gelblichen Mergelgestein ab.

Es mag im Vorübergehen erwähnt werden, dass ich an dem Wege, der dem Kamme des eben genannten Höhenrückens westlich von Jokelsdorf entlang führt, an einer Stelle deutliche Ausbisse von kleinen Kalkbänken fand, die dort den permischen Sandsteinen untergeordnet waren. Da die Mächtigkeit dieser Lagen indessen 5—7 *cm* nicht überstieg, so hatte ich keine Ursache, dieses Vorkommen durch eine besondere Ausscheidung auf der Karte zu fixiren [1]).

Verfolgt man nun den erwähnten (bewaldeten) Höhenrücken, welcher nach einiger Zeit eine mehr südöstliche Richtung annimmt, in dieser Richtung weiter, so findet man bald, dass das Rothliegende sich mehr und mehr auf den westlichen Fuss der Erhebung beschränkt (wo es mit dem Rothliegenden von Michelsdorf im directen Zusammenhange steht), während die Höhe des Rückens von Pläner beherrscht wird, der auch die östliche Abdachung des Berges einnimmt, ehe er am tieferen Gehänge unter dem diluvialen Schotter verschwindet. Dieses Verhalten hängt mit der schwach östlichen Neigung der Plänerschichten zusammen. Letztere, die im Gegensatz zu der Entwicklung weicher, mergeliger Gesteine, die wir bei Jokelsdorf trafen, hier ziemlich fest, wenn auch bröckelig erscheinen, werden durch einen Steinbruch zur Schottergewinnung ausgebeutet.

Am südlichsten Ende des bewussten Höhenrückens verschmälert sich die oberflächlich sichtbare Plänerzone und man sieht dort nur Schotter. Es hat dabei gemäss den oft röthlichen Färbungen der lehmig-sandigen Massen, in denen die Gerölle des Schotters liegen, bisweilen den Anschein, als ob der Pläner an dieser Stelle gänzlich denudirt sei und als ob das Rothliegende daselbst als unmittelbare Unterlage des Schotters zu betrachten sei.

Wir übersetzen nunmehr das Thal, welches bisher den besprochenen Höhenrücken im Westen begrenzte und sich jetzt dem obersten der Landskroner Teiche zuwendet, um sich knapp vor dem

[1]) Ueber das seltene Vorkommen von dünnen Kalkschichten in unserem Rothliegenden vergl. ausser Seite [260] auch Seite [21] und [187] dieser Arbeit.

ersten dieser Teiche mit dem von Michelsdorf kommenden Bache zu vereinigen. Im östlichsten Theil der Erhebung zwischen der Vereinigung beider Bäche treffen wir dann wieder den Pläner, welcher zufolge seiner mehr kalkig-kieseligen Beschaffenheit vielfach in scharfkantigen Bruchstücken umherliegt. Im Westen macht er übrigens sehr bald dem Rothliegenden Platz. Die Schichtung des Pläners ist an dieser Stelle verworren und undeutlich, die Bänke erscheinen nach verschiedenen Richtungen geneigt, was vielleicht schon eine Andeutung des Wechsels der Fallrichtung ist, welche wir bald weiter südlich zu constatiren haben werden. Die Färbung des Gesteins hat oft einen Stich ins Röthliche oder Rosenfarbene. Doch ist dieselbe von der intensiven und satteren rothen Farbe des Rothliegenden gut zu unterscheiden, wenn man auch in der Entfernung leicht eine Verwechslung begehen könnte.

Der Pläner setzt sich dann auch jenseits (südlich) des von Michelsdorf kommenden Thales fort, wo er zunächst den bewaldeten Bergrücken bildet, der sich westlich der obersten Landskroner Teiche gradeüber von dem sogenannten Schafstall erhebt. Am Fusse dieses letzterwähnten Berges entspringt am Ausgange des Michelsdorfer Thales eine Quelle, welche besonders gefasst und ummauert ist. Sie ist unter dem Namen der Eduardusquelle in der Umgebung wohl bekannt, wenn dieser Name auch auf den bisherigen Karten nicht angegeben erschien.

Auffallender Weise beobachtet man in der Nähe dieser Quelle eine westliche Fallrichtung des Pläners, also scheinbar gegen das im Liegenden befindliche Rothliegende zu, welches ja doch westlich davon gegen Michelsdorf zu allenthalben herrscht. Ich war anfänglich geneigt, in diesem Verhalten eine locale Unregelmässigkeis zu sehen, bis sich mir die Ueberzeugung aufdrängte, dass man sich beim Verfolgen des schmalen Plänerzuges, den wir westlich der Linie Jokelsdorf—Schafstall kennen gelernt haben, stets nahe der Scheitellinie einer Antiklinale bewegt, von welcher zumeist nur der eine Flügel erhalten blieb, bei Jokelsdorf der östliche und östlich fallende und hier bei der Eduardusquelle der westliche und westlich geneigte. Es ist dieses Verhältnis principiell ungefähr dasselbe wie man es für den Steinberg und Mühlbusch südlich von Mährisch-Trübau, bezüglich östlich von Krönau feststellen durfte [1]). Nur ist hier die Erscheinung weniger grossen Stils und vor Allem auch etwas weniger deutlich, insofern im Osten des Pläners der Eduardusquelle die permischen Schichten nicht zum Vorschein kommen, so dass also das Liegende dieses Faltenschenkels nicht sichtbar wird.

Was aber speciell das westliche Fallen an dieser Stelle anlangt, so bedeutet dasselbe keineswegs ein Unterteufen des westlich davon anstehenden Perm durch die Kreide, die sich dem ersteren gegenüber immer als Deckengebilde verhält. Der Fall liegt vielmehr ganz ähnlich wie bei der unter ähnlichen Umständen westlich fallenden Kreide oberhalb Uttigsdorf, wovon in einem der früheren Abschnitte

---

[1]) Siehe oben Seite [119] dieser Arbeit.

gesprochen wurde [1]), und wir werden denselben vielleicht noch besser verstehen lernen, wenn von der tektonischen Bedeutung der eigenthümlichen cretacischen Denudationsreste die Rede sein wird, welche inmitten der vom Rothliegenden eingenommenen Terrainfurche zwischen Liebenthal und Mährisch-Trübau an mehreren Stellen auftreten [2]). Es handelt sich eben hier um ein in kurzen Intervallen gefaltetes Gebiet, bezüglich um Falten von kleiner Amplitude, deren Schichtenneigungen jeweilig rasch in die entgegengesetzten übergehen, bezüglich übergingen, ehe die Denudation dies Verhältniss verwischt hatte.

Die vorgenannte Eduardusquelle ist wieder einmal einer der Punkte, welche den Fall illustriren, dass in den Plänerbergen das Wasser die Tendenz hat, bis in die Nähe der Basis des Pläners zu versinken, um dann stärkere Quellen bildend hervorzubrechen, denn in keinem Falle ist das Rothliegende sehr tief unter dem Niveau der Ausbruchsstelle dieser Quelle zu suchen. Während nun aber in vielen Fällen das Cenoman das Reservoir für das aus dem Pläner nach der Tiefe sickernde Wasser abgibt, sind das hier die tiefsten Lagen des Pläners selbst, für welchen Fall ja übrigens in den vorangehenden Schilderungen auch schon Beispiele angeführt wurden. Von cenomanen Schichten nämlich sah ich hier zwischen Pläner und Perm ebensowenig eine Spur wie weiter nördlich in der Umgebung von Jokelsdorf, die wir soeben verlassen haben. An der Grenze gegen das Rothliegende, welche etwas südwestlich der genannten Quelle bei einer kleinen Seitenschlucht des Michelsdorfer Thales angenommen werden muss, liegt auch nicht die Spur cenomaner Gesteine. Es ist sogar anzunehmen, dass die letzteren speciell in dieser Gegend überhaupt nicht zur Ablagerung gelangt sind.

Jedenfalls ist schon grosse Aufmerksamkeit erforderlich, um dann noch weiter südlich, jenseits der von Landskron nach Wildenschwert führenden Strasse die Anwesenheit des dort thatsächlich wieder auftauchenden Cenomans zu erkennen, wo wir es am Haselberge und am Landskroner (bezüglich Rudelsdorfer) Schlossberge als eine überaus dünne Lage wieder auffinden. Bis zu diesen Bergen setzt sich nämlich der in den zunächst voranstehenden Ausführungen verfolgte Plänerzug fort.

In der Nähe der von Landskron über Michelsdorf nach Wildenschwert führenden Strasse ist dieser Pläner durch einige Steinbrüche aufgeschlossen. Seine liegendsten Partien sind durch einen Steinbruch auf der Südseite der Strasse entblösst. Sie erweisen sich dort als ziemlich dünn geschichtet und zeigen ein steiles Fallen nach NO, also wieder in einer von dem Rothliegenden abgewendeten Richtung. Die hangenden Partien sind am besten in einem etwas näher gegen Landskron gelegenen Steinbruch auf der Nordseite der Strasse zu beobachten. Sie sind von einer grösseren Massigkeit der Bänke und viel dickschichtiger. Am Haselberg und namentlich weiter gegen den Landskroner Schlossberg hin wird die Plänerdecke immer dünner.

[1]) Vergl. Seite [117]—[118] der gegenwärtigen Abhandlung.

[2]) Vergl. zunächst oben Seite [256]—[257], wo von dem cenomanen Thone nördlich von Michelsdorf gesprochen wurde.

Nördlich von dem letztgenannten Berge schimmert das Rothliegende, welches den Pläner fortdauernd im Westen begleitet, sogar schon allenthalben durch diese Decke durch, wenn dieser Ausdruck erlaubt ist. Man findet dort Stellen, wo der Boden seine Färbung dem Rothliegenden verdankt, während noch Splitter und Brocken des hellen Plänermergels darüber zerstreut sind. Wohlgemerkt schliesst dabei die ganze Configuration des fraglichen Terrains es aus, dass jene Brocken und Splitter als Gehängeschutt gedeutet werden.

Das Cenoman, welches westlich von der Kuppe des Haselberges und auf der Südseite des Landskroner Schlossberges zum Vorschein kommt, besteht aus grobem, gelblichem Sandstein und grünlichen Sanden. Es scheint höchstens 1 *m* mächtig zu sein und konnte deshalb auf der Karte nur mit Uebertreibung zur Geltung gebracht werden. Oft scheint es aber thatsächlich ganz zu fehlen. Am Landskroner Schlossberge kann man es an der Strasse beobachten, welche dort südlich vom Schloss über die Höhe nach Rudelsdorf führt, und ausserdem in den Anlagen, welche westlich von der Baumallee liegen, die von jener Strasse nach dem Schloss abzweigt [1]). Die Höhe des Schlossberges aber besteht auf ihrer steiler abfallenden Westseite schon ganz aus groben, etwas conglomeratischen permischen Schichten, die namentlich unterhalb der grossen, als Aussichtswarte eingerichteten Pappel [2]) des dortigen Wirthshausgartens gut sichtbar sind. Auf der Ostseite des Schlossberges, allerdings hauptsächlich auch nur auf der obersten, bebuschten Höhe sieht man dagegen die Spuren des weisslichen Pläners.

In der Gegend des Schlossberges erreicht der zuletzt beschriebene Kreidezug sein Ende. Die Kreide ist augenscheinlich in der weiter südlich sich ausbreitenden Niederung gegen Luckau zu schon vor dem Absatz der dort sich ausbreitenden Neogenbildungen weggewaschen worden.

Solche Neogenbildungen treten übrigens auch auf der Ostseite des vom Haselberge und vom Schlossberge gebildeten Höhenrückens in der Nähe der Stadt Landskron selbst auf; doch ist es nicht überall leicht, ihre Anwesenheit mit Sicherheit zu erkennen.

Gewiss ist jedenfalls, dass man im ganzen westlichen Theil der genannten Stadt in grösserer oder geringerer Tiefe bei allen Grabungen auf Tegel stösst. Am bequemsten sieht man diesen Tegel bei der Ziegelei, an welcher die nach Wildenschwert führende Strasse, kurz nachdem man die Stadt verlassen und noch ehe man die Langeteich-Mühle erreicht hat, vorüberführt. Der grünlichblaue Tegel wird dort

---

[1]) Auffallender Weise (vielleicht in Folge irgend eines Irrthums beim Copiren der damaligen Originalaufnahme) erscheint auf unserer alten Karte am Landskroner Schlossberge und in dessen Nachbarschaft kein Pläner, sondern nur Cenoman angegeben und ist derselbe Irrthum dann auch auf Krejči's Karte übergegangen. Der umgekehrte Fehler wäre begreiflicher gewesen, weil sich der Pläner dieser Localität denn doch noch etwas mehr bemerklich macht, als das Cenoman.

[2]) Dieser Baum erfreut sich eines gewissen Rufes in der Gegend. Er ist durch eine in seine Aeste führende Treppe zugänglich gemacht und mitten in seinem Gezweig ist eine Plattform angebracht, von der aus man die Landschaft im Westen des Berges gut übersieht.

von einer Schicht gelben Lehmes bedeckt. Spuren jenes Tegels findet man auch an dem auf der Nordostseite des langen Teiches an der dortigen Badeanstalt vorüberführenden Wege, obschon diese Spuren vielfach durch ein darüber liegendes, aus Schotter und Lehm gemischtes Diluvium unkenntlich gemacht werden. Ich wurde auf dieselben jedenfalls erst bei einem meiner späteren Besuche dieser Gegend aufmerksam, als der eben genannte zu der Strasse nach Jokelsdorf gehörige Weg neu hergestellt wurde, wobei frische Abgrabungen entstanden. Bis zu den oberen Teichen und bis zum Schafstall konnte ich jedoch diesen Tegel nicht mehr verfolgen, obschon es keinem Zweifel unterliegt, dass die neogenen Bildungen, welche wir weiterhin an der Strasse nach Jokelsdorf kennen gelernt haben, mit dem Vorkommen von Landskron im Zusammenhange stehen.

Dagegen ist der Tegel auf der Südwestseite des langen Teiches zweifellos vorhanden. Wie mir ältere Bürger von Landskron versicherten, wurde derselbe vor einigen Decennien in der Nähe der nach Wildenschwert führenden Strasse, ehe dieselbe den Rücken des Haselberges erreicht und nachdem sie die Langeteich-Mühle hinter sich gelassen hat, sogar behufs Ziegelgewinnung gegraben. Heute ist auf den dortigen Ackerfeldern davon allerdings nichts mehr zu sehen und die betreffenden Löcher sind eingeebnet.

Ueberhaupt ist anzunehmen, dass die Wasseransammlungen der Landskroner Teiche, die zwar stellenweise (wie bei der Langeteich-Mühle) künstlich gestaut sind, aber doch wohl einer ursprünglichen Versumpfung der betreffenden Niederung ihr erstes Dasein verdanken, auf einen undurchlässigen Untergrund hinweisen, als welchen wir eben den tertiären Tegel voraussetzen dürfen [1]). Die Bodenbeschaffenheit der Aecker und namentlich der Wiesen, welche sich zwischen Landskron und dem vorhergenannten Schlossberge befinden, deutet dann auch noch an verschiedenen Stellen auf denselben Untergrund, wenn es auch nicht leicht ist, in diesem Falle sichere Grenzen der Oberflächenverbreitung zwischen diesem Tegel und den darüber liegenden diluvialen Gebilden anzugeben.

Diese diluvialen Gebilde sind im Osten des Schlossberges vielfach Lehme, die wahrscheinlich oft als eluvial aufzufassen sind. Doch wird die niedrige Erhebung, welche sich westlich der Eisenbahnstation Landskron und am Südrande des untersten (zumeist trocken gelegten) Teiches hinzieht, auf ihrer Höhe ausschliesslich von deutlichem Schotter eingenommen.

Solche Schotterbildungen, obgleich minder deutlich, kommen dann auch noch weiter südlich an der von Landskron nach Rudelsdorf führenden Eisenbahn in der Gegend der sogenannten Luckauer Flur vor, ehe diese Bahn aus der nordsüdlichen Richtung in eine ostwestliche übergeht. Im Uebrigen aber ist diese Luckauer Flur, wie überhaupt das ganze niedrige Hügelterrain südöstlich vom Schlossberge,

---

[1]) Ueber die Torfwiesen und Wiesenmoore bei den Landskroner Teichen und bei Luckau vergl. wieder die kurzen Angaben bei Sitensky (l. c. pag. 129). Es muss jedoch bemerkt werden, dass nicht alle kleinen Moore des Landskroner Bezirkes, die dort erwähnt sind, einen tertiären Tegel zum Untergrund haben.

bezüglich zwischen Landskron und Luckau, ein für den Geologen geradezu trostloser Landstrich, da man trotz der überaus zahlreichen Feldwege, welche dasselbe von Nord nach Süd durchziehen, nicht einmal einen ordentlichen Aufschluss der Oberflächenbildungen zu Gesicht bekommt. Was man sieht und namentlich was an negativen Merkmalen (wie an der Abwesenheit von Rollsteinen oder dergleichen) zu erkennen ist, deutet auf eluviale Lehme der diluvialen Zeit hin, unter denen sich vielfach ein Kern von tertiärem Tegel befinden mag.

Solchen Tegel (und zwar blau gefärbten) beobachtet man jedenfalls wieder deutlich gleich im Osten von Landskron bei der Ziegelei, welche man in der Nähe der Sichelsdorfer Vorstadt am Wege nach Zohse passirt. Er liegt dort unter einer nicht sehr mächtigen Lösslage. Ueberhaupt muss man am ganzen Nordostufer des von Landskron kommenden Baches und zum Theil auch im Thalboden selbst bis zur Vereinigung dieses Baches mit dem Sazawa-Flusse die Anwesenheit des miocänen Tegels annehmen. Mehrere Aufschlüsse fordern dazu auf, insbesondere an den Stellen, an welchen der bewusste Bach, eine Strecke vor seiner Mündung in die Sazawa, einen tiefen Einriss mit steilen Ufern inmitten des breiteren Thalbettes hergestellt hat.

Derselbe Bach bestimmt dann durch ganz Sichelsdorf hindurch die südöstliche Richtung des Sazawaflusses und obwohl der letztere das betreffende flache Thal mit seinen aus Schotter bestehenden Alluvionen zumeist überschüttet hat, treten doch auch hier noch an einigen Stellen Spuren des Tegels auf, nämlich nördlich und östlich von dem auf dem rechten (südwestlichen) Ufer gelegenen Meierhofe von Sichelsdorf. Doch gehört grosse Aufmerksamkeit dazu, diese Stellen zu entdecken. Da die Thätigkeit des Flusses in seinem ungeregelten Bette übrigens zeitweilig Verschiebungen der Schottermassen, Anschüttungen an der einen Stelle und Blosslegungen an einer anderen mit sich bringen kann, so sind meine auf das Vorkommen des Tegels bezüglichen Angaben, die ich auf der Karte mit möglichster Genauigkeit festzulegen strebte, vielleicht nach einigen Jahren schon nicht mehr ganz zutreffend. Sie werden aber auch dann noch dazu dienen, die Verbreitung des Miocäns bei Sichelsdorf wenigstens principiell zu bezeichnen.

Erwähnen will ich hier übrigens, dass neuerdings (nachdem meine Aufnahme dieser Gegend bereits abgeschlossen war) Herr Dr. R. J. Schubert bei einer Untersuchung der mährischen Miocänablagerungen auch die Gegend von Sichelsdorf und Luckau besuchte und hier an verschiedenen Stellen ebenfalls einen „dunkelgrünen plastischen Thon" im Bachbett aufgeschlossen fand, dass der Genannte indessen von dem tertiären Alter dieses Thones nicht vollkommen überzeugt ist. Der Schlämmrückstand des letzteren lieferte ihm nämlich keinerlei organischen Reste [1]).

[1]) Schubert. Ueber die Foraminiferenfauna und Verbreitung des nordmährischen Miocäntegels. Aus d. Sitzungsber. d. Vereines „Lotos" in Prag, 1900, pag. 4 des Separatabdruckes.

Wir kehren nun wieder nach Landskron zurück, um uns im nordöstlichen Theil dieser Stadt umzusehen. Dabei constatiren wir, dass es nicht ausschliesslich tertiäre Tegel sind, welche die Unterlage des Diluviums dieser Gegend bilden. Hinter der Annakirche nämlich, wo das Terraiñ sich nach dem von Johnsdorf kommenden Bache hinabsenkt, beobachtet man unter dem die Oberfläche der Höhe einnehmenden Löss zunächst groben diluvialen Schotter und dann Sand. Dieser Sand aber gehört augenscheinlich zur Kreideformation und entspricht deshalb vollkommen den Sanden, welche wir früher in der Gegend von Zwittau kennen lernten. Wir werden den Beweis für diese Behauptung einige Zeilen weiter unten beizubringen versuchen, wenn von den Beobachtungen neben der Strasse nach Nepomuk gesprochen wird.

Der gleiche Sand steht in einer grossen Entblössung auf derselben Seite des Johnsdorfer Baches auch noch am Südende von Johnsdorf an (in der Nähe einer dort befindlichen Fabrik) und zieht sich überhaupt auf der ganzen Ostseite des Johnsdorfer Baches weit hinauf, wenn ich ihn auch im nördlichsten Drittel des sehr langgestreckten Dorfes nicht mehr fand. Er wird allenthalben zunächst von Schotter bedeckt, welcher letztere sich als eine Fortsetzung des Schotters erweist, den wir bei Rothwasser, bei der Mariazeller Kapelle und am Heckersberge kennen lernten [1]). Die westliche Thalseite von Johnsdorf wird dagegen durchgängig von Löss eingenommen und ist überdies viel flacher als die östliche, so dass das Johnsdorfer Thal als der Typus eines Thales mit ungleichen Rändern und mit einseitiger Lössverbreitung gelten kann.

Löss bekleidet dann auch wieder die Höhen östlich von Johnsdorf und Landskron. Die zwischen Landskron und dem Sazawathale an der Strasse nach Schildberg gelegenen grösseren Ziegeleien beuten jenen Löss aus. Auch die über Nepomuk und Halda nach Weipersdorf führende Strasse geht eine grosse Strecke lang im Wesentlichen nur über dieses Lössterrain, welches, ehe die Strasse den Rand des höher ansteigenden Gebirges erreicht hat, von einer seichten Terrainfurche (westlich vom Höhenpunkt 405 *m* der Karte) durchzogen wird. An dieser Stelle erblickt man aber links (nordwestlich) von der Strasse einen künstlichen Aufschluss, welcher in einiger Entfernung ganz wie ein Pläner-Steinbruch aussieht.

In der Nähe erweist sich dieser Aufschluss als eine Sandgrube, in welcher ein den Sanden von Johnsdorf und Landskron ganz analoger Sand gewonnen wird, der hier sehr deutlich bankweise geschichtet ist. Der Sand ist theils sehr fein, theils grob und dann mit kleinen Steinchen gemischt und wird discordant von dem schon oft genannten altdiluvialen Schotter bedeckt. Hervorzuheben ist hier nämlich besonders, dass die Bänke des Sandes ein ganz deutliches Fallen, und

---

[1]) Auf unserer alten Karte waren diese Schotterablagerungen auf der Ostseite des Johnsdorfer Thales bereits eingezeichnet worden. Es fehlt aber daselbst wie in der älteren Literatur überhaupt jegliche Angabe über den unter dem Schotter liegenden Sand. Es scheint, dass man früher jenen Sand und den Schotter als zusammengehörige Bildungen aufgefasst hat.

zwar nach westlicher Richtung zeigen, so dass sie in ganz ähnlicher Weise gestört sind, wie die Bänke des echten Pläners, welche man weiterhin an derselben Strasse, dort, wo letztere den Gebirgsrand erreicht, in einem Steinbruch ebenfalls mit westlichem Einfallen aufgeschlossen findet. Dieser Umstand lässt sich nach meinem Erachten mit zu den Beweisen für das cretacische Alter der besprochenen Sande zählen, denn gestörte Lagerung der Tertiärablagerungen ist in diesen Gegenden des böhmisch-mährischen Grenzgebirges doch nur selten und dann jedenfalls nur in schwachem Grade bekannt[1]). Davon aber, dass jene Sande ihrer losen Beschaffenheit wegen etwa gar noch jünger als Tertiär seien, kann gar nicht gesprochen werden, wenn man deren discordante Ueberlagerung durch einen Schotter in's Auge fasst, welcher in seiner Fortsetzung zwischen Johnsdorf und Rothwasser, wie wir sahen, sogar die europäische Wasserscheide bedeckt und sich damit so unabhängig von den heutigen Flüssen erweist.

Ich gebe ganz gern zu, dass die Beweise für das cretacische Alter der bewussten Sande in dieser Region weniger zwingend scheinen, als an verschiedenen Stellen der Umgebung von Zwittau; wer aber bei Zwittau und Mohren sich von der Zugehörigkeit der dortigen Sande zur Kreide überzeugt hat, wird auch bei Landskron geneigt sein, die Umstände, die hier für die Zuweisung der fraglichen Gebilde zum cretacischen Schichtensystem sprechen, nicht gering zu schätzen. Gegen eine Zuziehung jener Gebilde zum Miocän (und dies wäre ja doch die einzige Eventualität, die äussersten Falls hier noch in Betracht käme) darf schliesslich auch noch der Umstand geltend gemacht werden, dass in dem ganzen in der gegenwärtigen Arbeit besprochenen Miocängebiet von der kleinen Hanna bis Wildenschwert Sande eine sehr untergeordnete Rolle spielen, so dass ein plötzliches Dominiren dieser Facies im Osten von Landskron überraschen müsste.

Gemäss den in diesem Abschnitt mitgetheilten Beobachtungen liegt Landskron in einer von tertiären und diluvialen Bildungen ausgefüllten Mulde von Kreideschichten, welche im Westen von Petersdorf und Jokelsdorf angefangen bis zum Rudelsdorfer Schlossberge ein östliches Einfallen zeigen[2]), während sie im Osten, wie in dem eben beschriebenen Falle, und auch sonst zwischen Rothwasser und Olbersdorf westlich geneigt sind[3]).

---

[1]) Siehe z. B. **Reuss** im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 745. Die schwachen Neigungswinkel, welche bei den Neogenschichten unseres Gebietes hie und da vorkommen, beruhen überdies wohl grösstentheils auf der Anpassung der fraglichen Absätze an eine geneigte Basis und weniger auf tektonischen Bewegungen, wie sie der oberen Kreide gegenüber sich thatsächlich vielfach zur Geltung gebracht haben.

[2]) Die westlich fallenden Plänerbänke bei der Eduardus-Quelle (siehe oben Seite [266]) gehören eben dieser Mulde nicht mehr an, sondern den an den Rand derselben unmittelbar anschliessenden Theilen einer zweiten Synklinale, wenn sie auch scheinbar auf dem Kartenbilde als ungefähre Fortsetzung des cretacischen Zuges erscheinen, der sich aus der Gegend westlich von Jokelsdorf nach der Eduardus-Quelle hin verfolgen lässt.

[3]) Daraus ergibt sich, dass die mehr oder weniger bestehende Horizontalität der Sande von Johnsdorf (im Gegensatz zu der geneigten Stellung des Sandes an der Nepomuker Strasse) mit dem Umstande zusammenhängt, dass Johndorf nahe der Mitte der betreffenden Mulde liegt.

Die Art der Anlagerung dieser hauptsächlich aus gewöhnlichem Pläner bestehenden Kreideschichten an die noch weiter östlich folgenden alten Schiefer und die unregelmässig verlaufende Grenze dieser beiden Formationsgruppen zu schildern, ist hier nicht meine Absicht. Das Nöthigste wird sich bei der späteren Beschreibung des krystallinischen Gebietes selbst anbringen lassen. Hier mögen nur noch einige Worte speciell über den Pläner beim Dorfe Zohse gesagt werden, weil diese Partie in der Literatur bereits von anderen Autoren genannt wurde und weil dieselbe wegen der zahlreichen Versteinerungen, welche daselbst in früheren Jahren gesammelt wurden, in der That auch eine grössere Aufmerksamkeit verdient.

Die Möglichkeit, bei Zohse zu sammeln und überhaupt besser zu beobachten, ist auf das Vorhandensein von Steinbrüchen gegründet, welche sich zumeist südlich von der in verschiedenen Windungen auf die Höhe des Gebirges führenden Strasse nach Schildberg befinden und insbesondere in der Nähe des Weges liegen, welcher etwa von der Mitte des Dorfes Zohse her nach dem sogenannten Bürgerwalde geht. Ich hatte überdies das Glück, aus der von Herrn Gymnasialprofessor Kleperlik geleiteten Sammlung des Landskroner Gymnasiums auf dem Wege des Tausches mit anderen Versteinerungen eine Anzahl von Stücken zu erwerben, welche sich daselbst als Doubletten befanden, so dass mir an bestimmbaren Arten aus den genannten Steinbrüchen (zum Theil in vielfachen Exemplaren) die folgenden vorliegen: *Inoceramus striatus Maut.*, *Inoc. Brogniarti Sow.*, *Inoc. Cuvieri Sow.*, *Pecten Dujardini A. Röm.*. *P. curvatus Gein.*, *Ostrea semiplana Sow.*, *Exogyra columba*, *Lima pseudocardium Reuss*, *Pinna decussata Goldf.*, *Hemiaster Regulusanus d'Orb.*, *Petalope foveata Počta.*

Dieses Verzeichnis wäre noch durch einige andere Namen aus einer von Frič[1]) mitgetheilten Liste zu ergänzen, welche auf Grund einer von dem verstorbenen Apotheker Erxleben in Landskron dem genannten Autor geschenkten Sammlung aufgestellt wurde. Ich nenne: *Mytilus Neptuni*, *Lima elongata*, *Exogyra lateralis*, *Exog. conica*, *Ostrea hippopodium*, *Epiaster sp.*, *Spongites saxonicus*, *Fucoides columnaris.*

Um Missverständnisse zu vermeiden, sei übrigens ausdrücklich bemerkt, dass die Erwähnung des Pläners in den Versteinerungen von Zohse in dem Aufsatz von Frič über die Iserschichten nur im Vorübergehen erfolgt, dass also dieser Pläner von dem Autor dort keineswegs zu den Iserschichten gestellt wird. Im Gegentheil sieht Frič in diesem Pläner einen Repräsentanten der Weissenberger Schichten, welche Ansicht auch in der That mit den Lagerungsverhältnissen bei Zohse am besten übereinstimmt, insoferne die daselbst aufgeschlossenen Bildungen (bei dem Fehlen des Cenomans) den tiefsten Ablagerungen der Kreide östlich von Landskron überhaupt entsprechen. Sie liegen unmittelbar über den krystallinischen Schiefern jener Gegend.

[1]) Iserschichten, l. c. S. 60. Es ist merkwürdig, dass die Frič'sche Liste nur wenige Arten mit meinem oben gegebenen Verzeichniss gemein hat. Es hängt das vielleicht damit zusammen, dass die Steinbruchsarbeiten im Laufe der Jahre theils bezüglich des gewonnenen Steines selbst, theils bezüglich des Abraums etwas verschiedene Bänke aufgeschlossen haben dürften.

Wenn von einem Aequivalente der Iserschichten bei Landskron gesprochen werden soll, so möchte ich dabei eher an die oben beschriebenen Sande denken, welche ja auch ganz evident in das Hangende des Pläners von Zohse gehören.

Eine eigenthümliche Bildung von einem für unser Gebiet ziemlich fremdartigen Typus trifft man östlich von dem südlichen Theil des Dorfes Zohse an der Strasse, die von Landskron über Zohse nach Lussdorf und Tattenitz führt. Während die westliche Seite des Sazawa-Thales in der ganzen Länge von Zohse ausschliesslich von Löss beherrscht wird, treten hier beim Anstieg auf die Höhe, welche Zohse von Lussdorf trennt, plötzlich graue Schiefer mit sandigen Zwischenlagen auf, welche in ihrem Habitus eher an Flyschgesteine der Karpathen als an böhmische Kreide erinnern, und doch kann ich vorläufig keinen Grund finden, in der Altersbestimmung diese Bildungen von denen der benachbarten Kreide zu trennen. Eine Zeitlang dachte ich allerdings auch daran, sie mit gewissen permischen, ebenfalls flyschartigen Schichten östlich von Chrudichrom bei Boskowitz zu vergleichen, von denen früher (Seite [134] dieser Arbeit) einmal die Rede war. Da sich aber sonst in jener Gegend kein Rothliegendes zeigte und es doch seltsam wäre, wenn diese Formation hier ausschliesslich durch eine ganz ungewöhnliche Facies vertreten wäre, so habe ich diese Vermuthung wieder aufgegeben. Vielleicht hätte es sich rechtfertigen lassen, wenn ich hier auf der Karte eine besondere Ausscheidung mit einem besonderen Localnamen in Vorschlag gebracht hätte. Schliesslich jedoch genügt es, wenn an dieser Stelle die Aufmerksamkeit späterer Beobachter auf den Gegenstand gelenkt wird. Mehr hätte durch eine besondere Ausscheidung auf der Karte ja auch nicht erreicht werden können.

Auf der Höhe des hier besprochenen Hügels, und zwar bis zum höchsten Punkte desselben, der auf der Generalstabskarte mit 386 *m* Seehöhe bezeichnet ist, liegt ein grober Schotter, der viele Quarzkiesel und krystallinische Schieferbrocken enthält und der viel weniger sandige oder lehmige Beimengungen aufweist als die Schottermassen, die man nördlich von Landskron um Johnsdorf und Jokelsdorf herum sieht. Doch möchte ich nicht daran zweifeln, dass der Schotter von Zohse dasselbe geologische Alter besitzt, wie der von Rothwasser und Johnsdorf, wenn auch seine Bestandtheile vielfach aus dem oberen Gebiet des Sazawa-Flusses abstammen mögen und deshalb weniger Schwierigkeiten für die Erklärung zu bieten scheinen, als dies bei den Schottern von Johnsdorf oder gar denen von Abtsdorf und Gayer der Fall ist.

Da die Rollstücke aus dem Schotter von Zohse in grossen Mengen von der Höhe längs der Gebirgslehne auch wieder thalabwärts transportirt worden sind, liegen dieselben auch im Bereich der vorher erwähnten flyschartigen Kreideschiefer massenhaft umher, so dass man bei oberflächlicher Betrachtung glauben könnte, dass auch diese Schiefer selbst derartige Gerölle enthielten, was jedoch ein Irrthum wäre.

Jenseits der besprochenen, mit 386 *m* culminirenden Höhe folgt gegen Lussdorf zu wieder der lössartige Lehm, der überhaupt den

ganzen flachen Rücken zwischen Lussdorf und Sichelsdorf bekleidet. Auch die Ostseite des flachen Lussdorfer Thales wird von einer, wenn auch schwachen lehmigen Decke überzogen, unter welcher erst auf der Höhe des Rückens, über den man nach dem Thal des sogenannten Grenzbaches und nach Tattenitz gelangt, die Spuren des Pläners zum Vorschein kommen, der sich vom Bürgerwalde hierherzieht, Spuren, welche, je weiter man südwärts kommt, je weniger deutlich werden und die durch immer seltener werdende Gesteinsbrocken auf den Ackerfeldern angedeutet sind, so dass die Einzeichnung der betreffenden Formationsgrenze nicht ohne eine gewisse Willkür erfolgen kann.

Die Ostseite des Lussdorfer Thales, welches vom Lutschbache durchflossen wird, ist übrigens auch durch diluvialen Schotter ausgezeichnet, welchen man aber erst südlich von Lussdorf constatiren kann. Geht man aber vom Südende von Tattenitz nach dem Lutschbache hinüber, so trifft man allenthalben im Westen der Niederhof und Trischel genannten Feldfluren jenen Schotter, der auch hier nicht dem jüngeren Diluvium angehören kann, weil der kleine Lutschbach mit seinem kurzen Laufe und im Hinblick auf seinen in einem lehmbedeckten Kreidegebiet befindlichen Ursprung unmöglich die betreffenden Rollsteine herbeigebracht haben kann.

Erwähnt mag hier noch werden, dass der südliche untere Theil des Lutschbaches stellenweise auch Spuren von miocänem Tegel aufweist. Palaeontologisch ist freilich das Alter dieses Thones ebensowenig sichergestellt als das des benachbarten Tegels von Sichelsdorf [1]). Vielleicht kann jedoch ein solcher Nachweis im Hinblicke auf die im Uebrigen grosse Wahrscheinlichkeit der betreffenden Deutung erlassen und braucht nicht für jeden einzelnen Ausbiss derartiger Thone gefordert zu werden.

Was endlich das Thal des schon genannten Grenzbaches bei Tattenitz und Budigsdorf anlangt, so verläuft dasselbe oberhalb Tattenitz zwischen dem Holzberge und dem Wolfsberge durchaus im Pläner, der desgleichen auch noch im ganzen oberen Theil von Tattenitz auf beiden Thalseiten zu finden ist, während er sich im unteren südlichen Theil von Tattenitz zumeist auf die östliche Thalseite beschränkt. Auf der westlichen Thalseite trifft man dort ausser Löss eine Strecke lang auch Schotter. An der Grenze von Tattenitz und Budigsdorf, dort, wo der Grenzbach sich mit der Sazawa vereinigt, treffen wir aber den Pläner auf beiden Seiten der Sazawa und wird derselbe am linken Ufer dieser letzteren (dessen Fortsetzung zugleich die westliche Seite des Grenzbaches bildet) steinbruchsmässig gewonnen, da der in diesem Falle tiefblaugraue kalkige Pläner sich verhältnismässig gut zur Strassenbeschotterung eignet. Auch bei Budigsdorf selbst finden wir den Pläner stellenweise auf der Westseite des Flusses anstehen, theilweise von Schotter, theilweise von Lehm überlagert, und in der Nähe der Bahnstation Budigsdorf, welche an der Südostspitze der zwischen Lussdorf und Budigsdorf sich erhebenden

[1]) Vergl. oben Seite [270] dieser Arbeit.

Hügelmasse liegt, tritt die Kreide ebenfalls, und zwar dicht neben der Bahn hervor.

Wir haben es bei Budigsdorf eben nicht mehr mit dem schwachen Grenzbache zu thun, sondern mit einem erosionskräftigen Flusse, der Sazawa, welcher sich in die Unterlagen des Diluviums besser einzuschneiden verstand, als der Grenzbach bei Tattenitz, in dessen scheinbarer Thalfortsetzung der Lauf der Sazawa gerade bei Budigsdorf liegt. Deshalb vermochte auch die Eisenbahn in dieser Gegend sich dem Laufe des Flusses nicht ganz anzupassen und im Osten des letztgenannten Dorfes befindet sich im Pläner ein längerer Tunnel, durch welchen die Bahn die Hindernisse, welche die steileren, aus jener Formation bestehenden Hügel bilden, überwindet.

Am Schlusse dieses Capitels möchte ich noch ein Curiosum erwähnen und auf eine Erzählung hinweisen, welche das soeben genannte Tattenitz betrifft.

Nach Aussagen älterer Leute ist von der Stelle aus, an welcher sich der früher beschriebene Sandsteinbruch oberhalb Blosdorf befindet, vor einigen Decennien der Kirchthurm von Tattenitz nur mit seiner Spitze sichtbar gewesen, während sich später mehr und mehr der ganze Thurm zeigte und nunmehr auch schon die dazu gehörige Kirche selbst dem Auge erscheint[1]). Die Bestätigung, wenn schon nicht der betreffenden Thatsache, so doch der Existenz der erwähnten Aussage, wurde mir erst kürzlich wieder durch Herrn Conservator Al. Czerny in Mährisch-Trübau auf Grund einer Anfrage zu Theil, und ich trage um so weniger Bedenken, diese Aussage hier zu reproduciren, als man ja neuerdings weniger achtlos als früher an derartigen Mittheilungen vorübergeht. Es handelt sich in solchen Fällen nicht darum, Alles zu glauben, was von älteren Leuten erzählt wird, als vielmehr darum, die Aufmerksamkeit späterer Beobachter auf den Gegenstand der Erzählung zu lenken, sofern solche Beobachter Lust haben sollten, diesen Gegenstand näher zu prüfen.

Aehnliche Erzählungen, welche in Beziehung zu recenten Niveauveränderungen gebracht werden könnten, sind ja auch anderwärts bereits beachtet und wenigstens nicht von vorneherein, ohne den Versuch einer Controle abgewiesen worden, wenn dergleichen auch meistens skeptisch behandelt werden[2]). In manchen Fällen dieser Art war man geneigt, Aenderungen im Waldbestande einer Gegend

[1]) Der Leser erinnert sich, dass der Blosdorfer Steinbruch (siehe Seite [242] dieser Arbeit) in ziemlicher Höhe am östlichen Steilrande des Kreideplateaus gelegen ist, welches sich südlich der Triebitzer Senke befindet. Man geniesst von dem besagten Steinbruch aus eine sehr hübsche und weite Aussicht.

[2]) Dass die vornehme Anzweiflung aller aus dem Volke stammenden Erzählungen über gewisse Phänomene, für welche dem Naturforscher nicht sofort eine Erklärung zu Gebote steht, wenigstens nicht immer gut angebracht ist, dafür wird uns vielleicht die etwas später zu besprechende Aussage der Bewohner von Reichenau und Umgebung über eigenthümliche Schallerscheinungen am Reichenauer Berge den Beweis liefern. Auch diese Aussage wurde anfänglich von den Gelehrten angezweifelt und heute hat sich über ähnliche Phänomene anderer Gegenden bereits eine ganze Literatur entwickelt.

mit dem Sichtbarwerden oder Verschwinden gewisser Objecte für bestimmte Punkte in Verbindung zu bringen. Ich muss aber ausdrücklich betonen, dass die in dem gegebenen Falle befragten Personen eine derartige Erklärung für völlig ausgeschlossen erachteten.

Selbstverständlich ist, wenn der bewussten Erzählung irgend welche Wahrheit zu Grunde liegen sollte, dass man die betreffenden oder dem Sinne nach gleichartige Beobachtungen nicht blos am Blosdorfer Steinbruche, sondern auch an anderen Punkten hätte machen können; es ist aber andererseits natürlich, dass solche Wahrnehmungen am leichtesten von einer Stelle aus gemacht werden, an welcher sich beständig Beobachter finden, und zwar Leute, die jahrelang an demselben Orte ihr Tagewerk verrichten.

Zur weiteren Orientirung sei übrigens noch bemerkt, dass die Entfernung zwischen dem Kirchthurm von Tattenitz und dem Blosdorfer Steinbruch in der Luftlinie ca. $10^1/_2$ *km* beträgt und dass die Verbindungslinie beider Punkte über den nördlichen niedrigen Theil des Reichenauer Berges hinüberführt.

Ferner sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass bei einer eventuellen Erklärung der erwähnten Erscheinung (sofern die letztere einmal als Thatsache angenommen wird) die Voraussetzung einer Hebung des Gebirges bei Blosdorf oder einer Hebung des Untergrundes von Tattenitz weniger Wahrscheinlichkeit für sich hat, als die Voraussetzung einer Senkung oder einer sonstwie bewirkten Erniedrigung in dem zwischen den beiden Endpunkten der Beobachtungslinie befindlichen Gebiete. Auffällig fast in jedem dieser Fälle bliebe übrigens, dass eine derartige, in kurzer Zeit zum sichtbaren Ausdruck gelangende Verschiebung der relativen Höhen ganz ohne auffallendere Erderschütterungen erfolgt sein würde. Mir ist indessen nicht bekannt geworden, dass dergleichen in jener Gegend in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sich besonders bemerkbar gemacht hätten.

Die Gegend zwischen Rudelsdorf und Mährisch-Trübau.

Wenn wir nunmehr den südlichen Theil der Terrainfurche von Landskron und Mährisch-Trübau behandeln, so empfiehlt es sich vielleicht der besseren Uebersichtlichkeit wegen und um nicht ein einzelnes Capitel dieser Arbeit zu stark mit Material zu überlasten, das südlich der Bahnstrecke Thomigsdorf—Budigsdorf gelegene Gebiet in der Beschreibung wiederum zu theilen. Wir beschränken uns demgemäss für den folgenden Abschnitt auf die Schilderung der Gegend zwischen Rudelsdorf und Mährisch-Trübau, welche als ein Theil der von mir sogenannten Boskowitzer Furche im engeren Sinne aufgefasst werden kann. Insofern nämlich für die östlich von dem hier zu beschreibenden Landstrich gelegenen Gebiete ein wichtiges äusseres Kennzeichen der Boskowitzer Furche fehlt und das Rothliegende dort nicht mehr auftritt, scheinen ja diese Gebiete nicht mehr völlig dieselbe Geschichte zu haben, wie die genannte Furche, auch wenn sie heute auf dem Kartenbilde (namentlich wegen der grösseren Ver-

breitung neogener und quartärer Absätze) eine engere Beziehung zu der bewussten Depression zu besitzen scheinen.

So werden wir also das hier zu besprechende Gebietsstück im Osten durch den Reichenauer Berg und eine von dort über den Goldberg und Eichwald nach dem Hutbusch gezogene Linie begrenzen, im Süden wird es durch die unweit von Mährisch-Trübau und dem Schönhengst verlaufende Grenze des Kartenblattes Landskron abgeschlossen. Im Westen fällt die Grenze mit der Ostgrenze des im vorvorigen Capitel beschriebenen Landstriches zusammen und wird durch den gebirgsartig sich erhebenden Rand von Kreidegesteinen bezeichnet, der sich von Thomigsdorf nach dem Schönhengst erstreckt. Im Norden ist es die bogenförmig verlaufende Linie der Eisenbahn zwischen Thomigsdorf und Sichelsdorf, welche unser Gebiet von der im vorigen Abschnitt behandelten Gegend trennt.

Das Dorf Rudelsdorf selbst gehört zwar noch dieser letzteren an, jener Bogen, den die genannte Bahn bildet, geht aber in seinem nördlichsten Theile nahe bei diesem Dorfe vorbei. Hier, und zwar bei der Bahn selbst, wollen wir unsere Beschreibung beginnen, wobei es hoffentlich nicht allzu unverträglich mit der obigen Gebietsabgrenzung gefunden wird, wenn ich bei Besprechung des Rudelsdorfer Bahneinschnittes und der demselben benachbarten Partien mich nicht ängstlich auf die eine (südliche) Seite der Bahnlinie beschränke.

Rudelsdorf liegt, wie theilweise schon in dem vorigen Abschnitt berührt wurde, im Bereich permischer Schichten, die allerdings stellenweise von diluvialen Lehmen bedeckt werden. Diese permischen Schichten ziehen sich einerseits gegen den Landskroner Schlossberg hinauf[1]), andrerseits findet man dieselben längs eines grossen Theils der Bahnstrecke, dort, wo der nördlichste Theil des von dieser Strecke beschriebenen Bogens sich befindet.

In räumlich beschränkter Weise treten aber auch tertiäre und cretacische Partien in der Nachbarschaft des besagten Dorfes auf. Die neogenen Absätze dieser Gegend erfreuen sich sogar in der Literatur eines gewissen Namens.

Zunächst mache ich darauf aufmerksam, dass solche neogene Absätze (Tegel) sich augenscheinlich unter der Wiese befinden, welche zwischen dem südöstlichsten Theile des Dorfes und der dortigen Bahnhofsstation sich hinzieht. Diese Partie ist indessen nicht direct aufgeschlossen, und sie ist es auch nicht, welche man meint, wenn von dem Rudelsdorfer Tegel gesprochen wird. Das ist vielmehr eine andere, sehr kleine Partie, welche sich etwas weiter westlich in der Nähe des Höhenpunktes 406 *m* der Specialkarte befindet.

In dieser letztbezeichneten Gegend verläuft ein ziemlich tiefer Bahneinschnitt und hier steht auch (auf der Nordseite dieses Einschnittes) ein Wächterhaus. Gleich östlich von diesem Wächterhause beobachtet man im Bereich des dazu gehörigen Grundstückes an der Böschung kleine Spuren von Tegel mit ziemlich zahlreichen Austern direct über dem Rothliegenden, welches hier allenthalben deutlich zum Vorschein kommt. Das ist die in der Literatur genannte Miocän-

[1]) Vergl. oben Seite [268] der gegenwärtigen Abhandlung.

localität Rudelsdorf, oder vielmehr das war sie, denn bis auf die erwähnten Spuren eines Austern führenden Tegels ist das ganze Vorkommen von Menschenhand entfernt worden.

Zu der Zeit, als Reuss diese Gegend zum ersten Mal besuchte, war die Reihenfolge der dortigen Tertiärschichten noch deutlich zu überblicken. Da aber später die thonigen Gebilde, um die es sich hier handelt, wiederholt Abrutschungen ausgesetzt waren, so „wurde zur weiteren Verhütung derselben der grösste Theil der tertiären Gebilde abgetragen, so dass jetzt nur noch unbedeutende Spuren derselben wahrnehmbar sind“ [1]).

Die Mächtigkeit des Vorkommens war übrigens schon beim ersten Besuche von Reuss nicht ermittelt worden. Sie soll aber eine geringe gewesen sein. Die Ablagerung war angeblich in geneigter Stellung und soll die Neigung des Fallwinkels 10—15 Grade betragen haben bei einem Fallen nach WSW, ein Winkel, der für die Verhältnisse unseres Miocäns ein exorbitant grosser zu nennen ist. „Zunächst auf dem rothen Sandstein“, fährt Reuss fort, „beobachtete man einen asch- oder blaugrauen, zähen, sehr thonigen Tegel, der sehr viele Bruchstücke in Lignit umgewandelten Holzes und zahlreiche Austernschalen umschliesst, letztere zum Theil von bedeutender Grösse.“ Der Autor fügt hinzu, dass er andere Versteinerungen an dieser Stelle trotz eifrigen Nachsuchens in der bezeichneten Schicht nicht erhalten konnte, und dass das weiche Gestein unter dem Einfluss der Atmosphäre sehr leicht verwittert und zerfällt. Von dieser untersten Partie des Tegels allein sind heute noch Spuren erhalten.

Nach aufwärts wurde der Thon mehr sandig und gelblichgrau und enthielt eine grosse Menge von Versteinerungen, von denen sich besonders einige durch grosse Individuenzahl hervorthaten. Er wurde von „einigen dünnen Schichten eines eisenschüssigen, theils sehr mürben, theils festeren Sandsteins von mittlerem Korne überlagert“, welcher keine Petrefacten beherbergte [2]). Das Hangende des gesammten, eben geschilderten Schichtencomplexes bildete ein gelblicher Letten mit zahllosen Brocken von Plänersandstein, eine Bildung, die nach Reuss „dem Diluvium, wenn nicht einer noch jüngeren Periode“ angehört.

Der Versteinerungsreichthum des Tegels dieser Localität muss ein in der That sehr bedeutender gewesen sein, denn die Aufzählung und Beschreibung der betreffenden Arten bildet den grössten Theil des Inhaltes der hier citirten Abhandlung von Reuss, während den anderen Tertiärlocalitäten des südöstlichen Böhmens (Triebitz, Böhmisch-Trübau und Abtsdorf), welche von diesem Autor hier besprochen wurden, nur wenige Seiten gewidmet sind. Die Zahl der

---

[1]) Dieser Satz ist gedruckt bereits im Jahre 1860. Siehe Reuss, Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1860, 39. Bd., pag. 208.

[2]) Es ist nicht ohne Interesse, diese Eigenschaften des tertiären Sandsteines sich vor Augen zu halten, im Hinblick auf die petrographisch davon ganz abweichenden und dabei weit mächtigeren Sande östlich von Landskron und bei Johnsdorf, die von mir zur Kreide gestellt wurden. Vergl. oben die Seiten [271] und [272] dieser Arbeit.

Arten, die Reuss in diesem Falle (d. h. von Rudelsdorf) bestimmen konnte, beträgt 202. Darunter befanden sich 32 Foraminiferen, 11 Polyparien, 2 Echiniden, 8 Anneliden, 3 Bryozoen, 4 Brachiopoden, 43 Conchiferen, 73 Gastropoden, 26 Crustaceen (ungerechnet einige unbestimmte Reste kleiner Krabben). Dazu kommen dann noch einige, vielleicht zur Gattung *Lamna* gehörige Fischreste.

Es ist nicht meine Absicht, die ganze Liste dieser Formen heute zu wiederholen. Aber eine kleinere Anzahl der betreffenden Arten mag hier dennoch genannt werden, um dem Leser eine ungefähre Vorstellung von dieser Fauna zu geben. Ich nehme bei dieser Auswahl vornehmlich auch Rücksicht auf Formen, die in zahlreicheren Exemplaren gefunden wurden.

Unter den Crustaceen scheinen *Cythere galeata Rss.* und *C. similis Rss.* am häufigsten gewesen zu sein. Von Gastropoden erwähne ich: *Buccinum costulatum Br.*, *B. miocaenicum Micht.*, *B. Dujardini Desh.*, *Turritella bicarinata Eichw.*, *Cerithium scabrum Oliv. sp.*, *C. pictum Bast.*, *Vermetus arenarius L. sp.*, *Natica millepunctata L.*, *N. redempta Micht.*, *Nerita picta Fer.*, *Rissoa angulata Eichw.*, *R. inflata Andrz.*, *Bulla truncata Adams* und als relative, aber dennoch bemerkenswerthe Seltenheiten *Melanopsis impressa Krauss*, *M. tabulata Hoern.* und *Paludina Frauenfeldi Hörn.* Von Zweischalern seien genannt: *Corbula carinata Duj.*, *C. gibba Oliv.*, *Cytherea fasciculata Rss.*, *Cardita diversicosta Rss.*, *Lucina irregularis Eichw.*, *Cardium punctatum Brocchi*, *Nucula nucleus L. sp.*, *Arca nodulosa Brocchi*, *A. diluvii Lam.*, *Pecten sarmentitius Gldf.*, *Ostrea Gingensis Schloth. sp.* Als Repräsentant der Brachiopoden sei *Meyerlea oblita Micht.* angeführt, von den Anneliden sei *Serpula manicata Rss.* hervorgehoben und unter den Seeigeln *Cidaris polyacantha Rss.* genannt. Von den Korallen will ich nur *Cladocora multicaulis Edw. et Haime*, sowie die auch zu Porstendorf bei Mährisch-Trübau vorkommende *Siderastraea crenulata Blainv.* der Liste beifügen. Unter den Foraminiferen aber dürfen *Robulina calcar d'Orb.*, *Nonionina Soldanii d'Orb.*, *Polystomella crispa Lam.*, *Rotalia cryptomphala Rss.*, *Heterestogina costata d'Orb.* und *Bolivina antiqua d'Orb.* als die vorwaltenden Arten betrachtet werden.

Als besonders auffallend bezeichnet Reuss die vergleichsweise Kleinheit der Individuen der bei Rudelsdorf vorgekommenen Arten. Er schreibt dieses Zurückbleiben im Wachsthum der theilweisen Aussüssung des betreffenden Meerestheiles zu, der an einem der äussersten Enden des österreichisch-mährischen Beckens gelegen gewesen sei, welches nur mit seinen letzten Ausläufern nach Böhmen hinein sich erstreckte.

Das geschilderte Tertiärvorkommen ist aber nicht die einzige fremdartige Auflagerung auf dem Rothliegenden bei Rudelsdorf. Es erscheint hier auch Pläner, welcher von den früheren Beobachtern merkwürdiger Weise nicht erwähnt wurde, obschon er einen etwas grösseren Flächenraum einnimmt als der neogene Tegel, der freilich durch seine organischen Einschlüsse sich mehr bemerkbar machte. Dieser Pläner bildet die früher schon erwähnte, zur Höhe von 406 *m* ansteigende Kuppe unmittelbar nördlich von dem oben besprochenen Bahneinschnitt, und er zeigt sich auch gleich südlich von diesem

Bahneinschnitt unmittelbar über dem Rothliegenden. Die Plänerfragmente in der von Reuss geschilderten quartären Ablagerung, welche den Rudelsdorfer Tegel einst bedeckte, rühren also möglicher Weise aus der Nähe dieses Punktes her und brauchen nicht von den im Osten wie im Westen ziemlich entfernten Rändern der Hauptmassen des Pläners dieser Gegend abgeleitet zu werden.

Bemerkenswerth sind in diesem Falle noch zwei Umstände: einmal das Fehlen des Cenomans zwischen Perm und Pläner, und zweitens die eigenthümliche Lage dieser isolirten beiden (offenbar erst durch den Eisenbahndurchstich getrennten) Kreideschollen, welche eine grosse Aehnlichkeit hat mit der Lage der cenomanen Thone bei Michelsdorf, von denen weiter oben die Rede war [1]). Wir kommen auf diesen Punkt bei der Erwähnung analoger Vorkomnisse noch zurück und constatiren einstweilen nur das Verhältniss der hier in Betracht kommenden Höhen. Der Pläner des westlich von Rudelsdorf ansteigenden Gebirgsrandes beginnt in der Gegend des Mausgrabens (ober dem Thomigsdorfer Forsthause) in einer Höhe von wenig unter 500 *m*. Der Pläner des Kreiderandes östlich von Rudelsdorf zeigt sich am Schlossberge erst in einer Höhe von nahezu 440 *m*, und in der Mitte des scheinbaren Aufbruchssattels, welchem diese Kreideränder angehören, liegt in relativer Tiefe, nämlich in einer Seehöhe von 406 *m*, ganz unerwarteter Weise eine Scholle desselben Gesteins, während die ideale Basis dieses Gesteins, dem Bogen jener Antiklinale entsprechend, hier mindestens 100 *m* senkrecht oberhalb seiner thatsächlichen Lage vorausgesetzt werden sollte.

Die Gegend, welche sich zunächst südlich der soeben beschriebenen Bahnstrecke befindet und welche von der Rudelsdorf mit Thomigsdorf verbindenden Landstrasse durchzogen wird, ist ein von Aufschlüssen freies Ackerland und führt den Namen der Fiebig-Flur.

So schlecht aber auch die Aufschlüsse in dieser Gegend sind, so erkennt man doch im Ganzen leicht die Grundzüge des Aufbaues derselben. Das Terrain ist nämlich hügelig gewellt und wird durch einige, von NW nach SO verlaufende, flache Furchen durchschnitten. Der erste, auf diese Weise gebildete Hügel, den man, von der Bahn bei Rudelsdorf herkommend, überschreitet, besteht ganz aus Rothliegendem, während der darauf folgende Hügel von einer schwachen Lehmdecke überzogen wird, welche das Rothliegende nicht mehr hindurchschimmern lässt. In der nächsten Terrainfurche liegt augenscheinlich eine dünne Lage von tertiärem Tegel auf dem Rothliegenden; das letztere kommt erst wieder auf der Nordseite des daran gegen SW anschliessenden Hügels zum Vorschein, welcher in dem auf der Karte verzeichneten Höhenpunkte von 388 *m* gipfelt. Dann kommt eine kurze Strecke, auf welcher man zu beiden Seiten einer von Wiesen eingenommenen Depression so gut wie nichts beobachtet und wo ich mich dafür entschieden habe, das Vorhandensein einer Decke von diluvialem Lehm anzunehmen. In der Nähe von Thomigsdorf aber beginnt das Tertiär zu herrschen, welches durch die Triebitzer Senke hier herüberzieht und dessen Tegel man längs des lang west-

[1]) Vergl. Seite [256] der gegenwärtigen Abhandlung.

östlich gestreckten Dorfes Thomigsdorf an verschiedenen Stellen beobachten kann. Hie und da wird dieser Tegel zwar von alluvialem, zumeist aus Plänergeröllen bestehendem Schotter verdeckt. Da der letztere aber nur wenig mächtig ist, so wurde er auf der Karte unberücksichtigt gelassen.

Wenn wir nun von Thomigsdorf an die Westgrenze des in diesem Capitel zu beschreibenden Gebietsstückes verfolgen, so können wir eine Beschreibung der dabei zu machenden Beobachtungen an dieser Stelle entfallen lassen, unter Bezugnahme auf die in dem vorvorigen Abschnitt über den Steilrand des Gebirges zwischen Thomigsdorf und dem Schönhengst bereits gegebenen Mittheilungen [1]). Unsere Darstellung braucht erst wieder dort einzusetzen, wo wir jenen Steilrand verlassen haben, um die westlich davon liegende Landschaft zu besprechen. Diesmal aber wollen wir von den Abhängen des Schönhengst ostwärts herabsteigen, um uns nach der Stadt Mährisch-Trübau zu wenden.

Wir stehen hier zunächst im Herrschbereich des Rothliegenden. Während wir aber am unteren Gehänge des Schönhengst diese Bildung noch deutlich erkennen konnten, haben wir längs der Strasse, sobald sie das Thal erreicht hat, oft grosse Mühe, die Spuren dieser Ablagerungen in der von Aeckern bedeckten Gegend wiederzufinden. Doch gibt es immerhin Stellen, wie beiderseits des sogenannten rothen Kreuzes, wo wir uns wenigstens durch die Färbung der Ackerfelder von der Anwesenheit der permischen Schichten überzeugen können.

Etwas östlich vom rothen Kreuz wird die von Westen nach Osten verlaufende Bodenanschwellung, über welche die Strasse führt, allerdings mehr und mehr von einer das Rothliegende verdeckenden Lehmbekleidung eingenommen, welche gegen Mährisch-Trübau zu an Breite und Mächtigkeit zunimmt.

Dieser Lehm hat dabei die Tendenz, vor Allem die südliche Flanke der Anschwellung einzunehmen, während das Rothliegende mehr und mehr auf die Nordseite der Erhebung beschränkt bleibt. Dort kann man es aber allenthalben erkennen, sowohl in der Gegend der sogenannten Forellenteiche [2]), als weiter östlich gegen das Dorf Undangs hin, wo es dann sogar recht gut aufgeschlossen ist. Es besteht hier aus einem festen, rothen Sandstein, der zum Theil grobkörnig wird. Auch eine Conglomeratbank ist hier vorhanden, die ich aber auf der Karte nicht besonders ausgeschieden habe. Verfolgt man dann den Undangser Bach jenseits des Dorfes weiter östlich gegen die Badeanstalt Neuhäusel zu, wo das Rothliegende noch immer auf der Südseite des Baches gegenüber der Spitlwiese ansteht, so kann man sich von der schwach westlichen Neigung der permischen Schichten in dieser Gegend sehr gut überzeugen.

---

[1]) Vergl. die Seiten [239]—[246] dieser Arbeit.

[2]) Diese Teiche bestehen nicht mehr, aber die Bevölkerung belegt die betreffende Localität noch immer mit jenem Namen. Sie wurden von dem kleinen Bache gespeist, welcher an den Abhängen des Schönhengst nördlich der Trübauer Strasse entspringt und dann durch Undangs fliesst.

Aus der Mitte des Dorfes Undangs und vom Westende desselben Dorfes führen zwei Wege über die früher erwähnte Bodenanschwellung nach der Stadt Mährisch-Trübau, welche beiden Wege sich in der Nähe einer alten Ziegelscheuer auf der Höhe vereinigen. An diesem Punkte wurde ehemals der Löss, welcher, wie wir sagten, die bewusste Bodenanschwellung namentlich gegen Süden zu bedeckt, gegraben, um zur Ziegelbrennerei verwendet zu werden. Da er aber an dieser Stelle nicht übertrieben mächtig war, so ist er durch jene Arbeit völlig abgetragen worden, so dass ich hier nicht mehr Diluvium, sondern das Rothliegende einzeichnen musste, welches die unmittelbare Unterlage des Lösslehmes bildete und an dieser Stelle, trotz der Nähe von Undangs, nicht mehr aus den dortigen festen Sandsteinen, sondern aus losem, röthlichem Sand besteht. Vielleicht ist der letztere hier ein Zersetzungsproduct der Sandsteine, obschon losere Bildungen auch sonst dem Rothliegenden unseres Gebietes nicht völlig fremd sind, wie wir das südwestlich vom Hutbusch zwischen Mährisch-Trübau und Uttigsdorf und östlich von Rathsdorf bemerken konnten [1]).

Jener vorher erwähnte Lehm aber nimmt die Oberfläche der erhöht gelegenen Theile von Mährisch-Trübau ein und wird daselbst auch heute noch theilweise zur Ziegelgewinnung benützt, wie in der Nähe der nach Süden, an der Strasse nach Krönau gelegenen Vorstadt Neustift. Gerade dort aber, und zwar gleich südlich von dieser Ziegelei, kommt an einem von der Hauptstrasse abzweigenden, nach Porstendorf führenden Wege das Rothliegende doch noch einmal ganz deutlich zum Vorschein.

Es wäre aber ein Irrthum, zu glauben, dass das Rothliegende, weil es sowohl bei Undangs als bei der Vorstadt Neustift ansteht, deshalb auch unter dem Löss von Mährisch-Trübau im engsten Weichbilde der Stadt als unmittelbare Unterlage der jüngsten Absätze vorausgesetzt werden müsste. Wohl glaube ich, dass die Bodenanschwellung, über welche sich die Strasse vom Fusse des Schönhengst nach Mährisch-Trübau zieht und an deren östlichstem Ende diese Stadt liegt, der Hauptmasse nach aus Rothliegendem besteht; aber das gilt nicht mehr für dieses Ostende selbst. Hier folgt vielmehr unter einer dünnen Decke von Oberflächenbildungen unmittelbar ein miocäner Tegel, wie aus verschiedenen, in der Stadt vorgenommenen Erdbewegungen und Grundgrabungen hervorgeht.

Bei einem Neubau in der Glasergasse (im nordwestlichen Theile der Stadt) kam ich selbst dazu, wie solcher tertiärer Tegel aus dem Grund ausgehoben wurde. Vor Allem wichtig sind aber hierbei die Ergebnisse einer Bohrung, welche im Jahre 1890 in der Fabriksanlage der Trübauer Seidenweberei ausgeführt wurde, um Wasser zu beschaffen, ein Versuch, der indessen nicht das gewünschte Resultat hatte.

Auf meine Bitte erhielt ich durch die gefällige Vermittlung des Herrn A. Czerny genauere Angaben über diese bis zur Tiefe von

---

[1]) Vergl. die Seiten [115] und [229] dieser Abhandlung.

200 *m* 30 *cm* niedergebrachte Bohrung, welche durch das Abteufen eines 6·70 *m* tiefen Schachtes vorbereitet wurde. Das Bohrprofil ergibt sich demnach in der folgenden Weise:

Schacht:

Art des Gebirges	Stärke der Schichten		Gesammttiefe	
	m	*cm*	*m*	*cm*
1. Ackererde	—	60	—	60
2. Löss	4	—	4	60
3. Sand	—	15	4	75
4. Tegel	1	95	6	70

Bohrloch:

1. Grauer Letten	10	20	16	90
2. Schwarzer Sand	—	30	17	20
3. Grünlicher Tegel mit Sandschichten von 15—20 *cm* Stärke abwechselnd . .	131	40	148	60
4. Conglomeratische Lage . . .	2	10	150	70
5. Grüner Letten	5	10	155	80
6. Graues Conglomerat . . .	3	20	159	—
7. Blassgrüner Letten . . .	8	10	167	10
8. Grauer Sand	1	60	168	70
9. Grauer Letten	5	—	173	70
10. Quarzsand mit Kohlenbrocken gemischt . . .	—	70	174	40
11. Grauer Letten	1	60	176	—
12. Grauer Sand	—	30	176	30
13. Dunkelgrauer Letten . .	—	80	177	10
14. Grauer Sand	—	20	177	30
15. Grüner Letten	12	10	189	40
16. Schwarzer Sand	—	20	189	60
17. Grauer Letten	6	10	195	70
18. Grauer Sand	—	60	196	30
19. Eine in dem Bohrjournal als Leberstein bezeichnete Schicht	—	30	196	60
20. Rothliegendes	3	70	200	30

Ueber dieselbe Bohrung hat übrigens vor einiger Zeit auch schon Prochazka berichtet[1]). Seine Mittheilungen gehen zwar nicht in jedem Punkte ins Einzelne, enthalten aber doch Manches, was zur Ergänzung der obigen Schichtenbeschreibung beitragen kann, wenn sie gleich in manchen Stücken nicht völlig mit dem hier gegebenen Bohrprofil übereinstimmen.

So spricht der Genannte von einer im 145. Meter angetroffenen, 2 *m* mächtigen Sandbank, in welcher kleine, bis haselnussgrosse Quarz-

[1]) Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1891, pag. 101 etc.

körner neben Stücken von Plänersandstein angetroffen wurden. Es ist dies offenbar dieselbe Bank, welche in dem obigen Profil unter Nummer 4 als conglomeratisch bezeichnet wurde, die jedoch erst nach 148 *m* Tiefe erreicht wurde.

Nach dem Schlemmen dieses sandig-schotterigen Materials verblieb ein reiner, schneeweisser Quarzsand. Unter den in dieser Bank gefundenen grösseren Gesteinsbrocken zeigten sich aber nicht blos Pläner- und Quarzgerölle, sondern auch Stücke von Braunkohle, die evident auf secundärer Lagerstätte sich befanden. Ueber deren Natur äussert sich Prochazka zwar nicht, aber vielleicht ist es nicht ausgeschlossen, dass die Stücke aus der Kreide stammten, so gut wie jene Brocken von Plänersandstein. Uebrigens wurde auch aus der Tiefe von etwa 100 *m*, also mitten aus der Hauptmasse des Tegels, etwas Braunkohle ans Tageslicht gebracht und in diesem Falle ist der genannte Autor der Meinung, es könnten vielleicht diese Spuren einem dünnen Flötzchen angehört haben. Besonders wahrscheinlich ist mir dies aber nicht. Wenn dies nicht ebenfalls Kohle auf secundärer Lagerstätte war, so wird es wohl nichts weiter als ein räumlich eng begrenzter (keineswegs flötzartig ausgedehnter) Putzen von Kohle gewesen sein, wie sich dergleichen auch manchmal im marinen Tegel des Wiener Beckens finden [1]), wo sie von eingeschwemmtem Holze herrühren.

Die Zahl der Sandschichten oder Sandleisten, wie Prochazka sich ausdrückt, die in der mächtigen Tegelmasse Nr. 3 des Profils angetroffen wurden, gibt der Genannte mit 5 an. Er glaubt, dabei auf die Aehnlichkeit dieser etwas thonigen Sandschichten mit den sandigen Zwischenlagen des Tegels von Porstendorf hinweisen zu dürfen, über die ihrer Zeit Hörnes und Reuss berichtet haben [2]).

Auch über die Fauna des Tegels von Mährisch-Trübau war Prochazka auf Grund der von ihm untersuchten Bohrproben in der Lage, sich zu äussern. Er führt die Namen von 55 Foraminiferen an: darunter sind *Amphistegina Haueri*, *Bulimina pyrula d'Orb.*, *Globigerina bulloides d'Orb.*, *Truncatulina Ungeriana d'Orb.*, *Textularia carinata d'Orb.*, *Nodosaria filiformis d'Orb.* die am meisten charakteristischen oder doch (bis auf die genannte *Amphistegina*) die häufigsten Formen. Ausserdem fanden sich noch Reste von Echinodermen, Bryozoen, Gastropoden, Conchiferen, Ostracoden und Fischen, allein, wie es scheint, sind diese Versteinerungen relativ spärlich vertreten. Für eine Gliederung der ganzen Ablagerung bot sich kein palaeontologischer Anhaltspunkt, obschon die Reste von oben bis in die Nähe der Basis sich zerstreut zeigten. Die Foraminiferen, die weitaus den Hauptbestandtheil der Fauna bilden, sind eben, wie Prochazka ausspricht, für die Zwecke einer solchen Gliederung nicht zu brauchen. Die alleruntersten, nahe dem Perm befindlichen Lagen erwiesen sich übrigens als ganz fossilleer (l. c. pag. 102) im Gegensatze zu den correspondirenden Lagen des Miocäns von Kuihnitz und Boskowitz,

---

[1]) Vergl. z. B. O. Abel im Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 480.

[2]) Vergl. oben Seite [154] dieser gegenwärtigen Abhandlung.

wo der genannte Autor eine „typische Tiefseefauna“ constatiren zu dürfen glaubte.

Die Erfahrungen bei dem besprochenen Bohrloch sind aber weniger bezüglich der Fauna als in anderer Hinsicht von Bedeutung. Einmal hat sich ergeben, dass das hiesige Tertiär, wie übrigens wohl vorauszusehen war, kein Ort der Wasserführung ist, da nicht einmal die dem Tegel eingeschalteten sandigen Lagen genügend Wasser zu liefern vermögen. Zweitens hat sich gezeigt, was allerdings im Hinblick auf den marinen Charakter der ganzen Ablagerung ebenfalls nicht überrascht, dass man in solchen Tertiärschichten auf das Vorkommen von Braunkohle nicht rechnen kann. Wir haben das zwar schon bei dem Bohrloch von Opatowitz gesehen, es ist aber gut, dass solche Erfahrungen, die hier allerdings nur nebenbei gemacht wurden, wiederholt betont werden, damit unnützen Versuchen in dieser Richtung für die Zukunft vorgebeugt werde, so interessant auch solche Versuche für die Wissenschaft ausfallen können. Drittens aber, und dies ist wissenschaftlich das Wichtigste, ersieht man, bis zu welcher vergleichsweise grossen Tiefe die Canäle des miocänen Meeres in dieser Gegend stellenweise hinabreichten.

Die Gesammtmächtigkeit des von dem Bohrloch erschlossenen Miocäns beträgt 192 *m*. Da aber noch eine Lössbedeckung von 4 *m* Stärke vorhanden ist, wozu noch 0·60 *m* Ackererde kommen, so befindet sich die Basis des Miocäns an dieser Stelle in 196·60 *m* Tiefe. Dabei ist obendrein natürlich noch nicht gesagt, dass die betreffende Bohrung gerade die allertiefste Stelle der tertiären Grundlage in dieser Gegend erreicht hat.

Die Stadt Mährisch-Trübau liegt etwa 350 *m* über dem Meere. Westlich davon steigt nördlich der Strasse über den Schönhengst der Rand des dortigen Kreideplateaus bis zu Höhen von 600—620 *m* über dem Meere auf, und südlich der genannten Strasse erreicht derselbe Steilrand im Hornberge oberhalb des Silberwassers 660 *m*, welche Höhen von den östlich und südlich der Stadt ansteigenden Bergen nicht erreicht werden. Im Ganzen liegen also die höchsten Punkte der näheren Umgebung von Mährisch-Trübau mit einer einzigen Ausnahme noch nicht ganz 300 *m* über dem betreffenden Thale. Würden wir uns nun das Tertiär aus dem letzteren wegdenken, so würde an der Stelle von Mährisch-Trübau selbst dieses Thal um zwei Drittel seiner jetzigen Tiefe tiefer sein, woraus sich ergibt, dass die tertiären Absätze in hohem Grade ausgleichend auf das Relief der Gegend eingewirkt haben. Dabei ist übrigens nicht in Rechnung gezogen, dass seit dem Beginn der Miocänzeit sicher auch die Bergkuppen, die das Thal umgeben, durch Denudation eine Verminderung ihrer relativen Höhe erlitten haben [1]).

Wir haben schon aus der Mächtigkeit, welche der tertiäre Tegel bei Knihnitz, Opatowitz und Türnau aufwies [2]), den Beweis für die local

[1]) Selbstverständlich jedoch nicht der absoluten, da der Meeresspiegel damals eben ein anderer war als heute.

[2]) Siehe Seite [84], [89], [91] und [97] dieser Abhandlung.

einst viel weiter gehende Vertiefung der von dem tertiären Meere benützten Thalfurchen erbringen können. In dem Falle von Mährisch-Trübau erscheint aber diese weitgehende Vertiefung um so auffallender, als es sich daselbst nur um einen sehr schmalen Canal handeln kann, welcher keiñeswegs der ganzen Boskowitzer Furche, geschweige der Breite der Terraindepression von Mährisch-Trübau und Landskron im weiteren Sinne entspricht, sofern man sich eben diese Depression im Osten von den zwischen Weipersdorf und Kaltenlautsch sich hinziehenden Bergen begrenzt denkt. Man möge sich nur vergegenwärtigen, dass gleich im Osten von Mährisch-Trübau der später zu beschreibende, aus alten Gesteinen bestehende Kreuzberg aufsteigt, und dass wir andrerseits westlich von dem durch die Stadt gehenden Meridian bis in die nächste Nähe der Stadt hin, bei Neustift und Undangs das Rothliegende haben hervortreten sehen. Man erkennt dann leicht, dass es sich hier um ein Thal im Thale, bezüglich um eine alte Vertiefung handelt, die als solche im Durchschnitt höchstens etwas über einen halben Kilometer breit sein kann, wie man aus jeder Karte ersehen wird. Eine solche Vertiefung aber, die kaum dreimal so breit ist als hoch [1]), müsste, wenn sie frei gelegt werden könnte, beinahe den Eindruck eines Abgrundes machen.

Selbstverständlich war aber der Boden des tertiären Meeres nicht überall so tief in das Relief der Gegend eingesenkt, als in dem geschilderten Falle. Das ergibt sich für den Kenner der Verhältnisse Mährens und Schlesiens schon aus dem Umstande, dass stellenweise kleine, unbedeutende, wenig mächtige Reste tertiärer Schichten auf der Höhe der die Thalfurchen begleitenden Plateauflächen liegen, wie das von mir und Andern schon mehrfach geschildert wurde [2]). Aber auch in den breiten Thaldepressionen selbst und speciell in derjenigen, welcher der Boden von Mährisch-Trübau angehört, lag ja der tertiäre Meeresboden zumeist nicht viel tiefer als die gegenwärtige Oberfläche jener Depressionen. Ich erinnere nur daran, dass wir z. B. bei Rudelsdorf (neben dem von dort erwähnten Wächterhause) eine Spur von Miocän über dem Rothliegenden kennen gelernt haben, deren gänzliche Entfernung das Aussehen der Umgebung kaum verändern würde, und ich erinnere ferner an die wenig mächtigen tertiären Spuren, welche man sogar in nächster Nähe von Mährisch-Trübau am Wege nach Porstendorf findet. Man würde es auch hier der Landschaft gar nicht anmerken, wenn dieselben gänzlich beseitigt würden. Ueberdies genügt ein Blick auf die geologische Karte, um zu erkennen, dass nicht blos westlich von Mährisch-Trübau, sondern allenthalben in der ganzen, den Kreidesteilrand begleitenden Terrainfurche zwischen dieser Stadt und Liebenthal das Rothliegende auftaucht, welches in der Hauptsache die Basis für die tertiären Ab-

[1]) Ich erinnere daran, dass die verticale Ausdehnung des betreffenden Loches oder Canales fast 200 *m* betragen haben muss.

[2]) Vergl. z. B. meine Arbeit über Olmütz, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 162 des Separatabdruckes, ferner meine Erläuterungen zum Kartenblatte Freudenthal, Wien 1898, pag. 49, nebst Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1895, pag. 307, wo über das Miocän von Wigstadtl gesprochen wurde.

lagerungen dieser Region gebildet hat. Das aber führt uns gerade zu der Annahme, dass die merkwürdige vortertiäre Vertiefung, in welcher die Tegel des beschriebenen Bohrloches vorkommen und die ich vorhin ein Thal im Thale zu nennen mir erlaubt habe, einen ziemlich isolirten Schlund gebildet hat.

Es war dies eben ein Thalgrund, welcher schwerlich in derselben Weise, das heisst mit derselben relativen Tiefe nach verschiedenen Seiten hin seine Fortsetzung gefunden haben kann. Mit anderen Worten, es muss das weniger eine weit fortlaufende Rinne als ein canalartiges Loch gewesen sein. Das ergibt sich auch aus folgenden Betrachtungen.

Nach Süden, in der Richtung nach Porstendorf und Krönau verschwinden die tertiären Ablagerungen überhaupt sehr bald und soweit sie dort einmal vorhanden waren, konnten sie nicht tiefer liegen als dies der heutigen Oberfläche der cretacischen und permischen Schichten entspricht, welche dort mehr oder weniger bald an die Oberfläche treten. Nach Osten zu mögen sie mit dem später zu erwähnenden Tertiär von Ranigsdorf im Zusammenhange stehen. Doch ist dieser Zusammenhang nur möglich durch den überaus schmalen Engpass zwischen dem Kreuzberg und den südlichen Ausläufern des Eichwald, in welchem Engpass kaum die von Mährisch-Trübau nach Müglitz führende Strasse neben dem Trübauer Flusse Platz hat, so dass die von Türnau kommende, sich gleichfalls hier durchzwängende Bahn in den phyllitischen Felsen eingeschnitten werden musste, der dort die Abhänge des Kreuzberges bildet. Wenn dort eine 200 *m* unter das Flussniveau reichende Schlucht vorhanden gewesen wäre, dann müsste das ein spaltenartiger Riss gewesen sein, etwa wie man dergleichen in den Alpen als „Klamm“ bezeichnet, was aber doch wenig wahrscheinlich ist.

Nach Norden aber, wo wir die Verhältnisse im Laufe dieses Capitels ebenfalls noch näher kennen lernen werden, ist es vielleicht zwar denkbar, dass ein tiefer vormiocäner Canal an der Westflanke des Eichwaldberges bis nach Altstadt und ein Stück darüber hinaus gereicht hätte, aber eine viel weitergehende Annahme lässt sich nicht machen. Auf keinen Fall konnte die Einsenkung, die wir bei Mährisch-Trübau constatirt haben, sich auf der Westseite des Reichenauer Berges als fortlaufender Canal fortsetzen, weil die Verbreitungserscheinungen und die Seehöhe des Rothliegenden in jener Region sich mit einer solchen Annahme absolut nicht vertragen. Der Tegel beispielsweise, den wir an der Westflanke des genannten Berges selbst antreffen werden, liegt mit seiner Basis im Gegentheil auf recht bedeutender Höhe und die anderen Tertiärvorkommnisse der Gegend füllen in der Regel nur flache Vertiefungen zwischen ebenso flachen permischen Rücken aus, die allenthalben bis an die heutige Terrainoberfläche reichen. Auf der Ostseite des Reichenauer Berges jedoch, gegen Triebendorf zu, liegt wenigstens kein besonderer Grund zu der Annahme vor, dass die miocänen Gewässer, welche dort das Tertiärgebiet von Altstadt mit dem von Luckau und Sichelsdorf verbanden, an irgend einer Stelle einen besonders tiefen Einschnitt an ihrem Untergrunde vorgefunden hätten, der dort aus dem vom Osten des Reichenauer Berges her sanft abfallenden Pläner besteht.

Alles in Allem genommen ist es am Wahrscheinlichsten, dass das canalartige Loch, welches die miocänen Gewässer bei Mährisch-Trübau vorgefunden haben, seine Entstehung einer localen Senkung verdankte, bei welcher die westliche Partie des Kreuzberges in die Tiefe ging. An einen Wirbel oder Strudel, welcher aus irgend welchen Ursachen beim Eintritt der miocänen Transgression dort eine Vertiefung ausgehöhlt haben könnte, möchte ich nicht glauben, weil die Beschaffenheit der durch das Trübauer Bohrloch aufgeschlossenen Schichten sonst, wenigstens in ihren unteren Lagen, eine andere sein müsste, als sie thatsächlich ist. Wäre aber vormiocäne Flusserosion als wesentliche, bezüglich ausschliessliche Ursache jener Vertiefung zu betrachten, dann hätte sich eben eine Fortsetzung der letzteren auf weitere Distanzen müssen nachweisen lassen.

Um nun das über das Tertiär von Mährisch-Trübau zu Sagende zum Abschluss zu bringen, sei noch erwähnt, dass ich die Anwesenheit von Tegel in der wiesenbedeckten Niederung südlich der Stadt, auf der sich auch die Promenaden-Alleen befinden, für gewiss halte, obschon sich daselbst keinerlei geeignete Aufschlüsse befinden, da der dort durchfliessende Bach fast nirgends das Terrain entblösst. Nur in der Gegend der Haupt-Allee schneidet sich dieser Bach etwas tiefer ein, aber in eine Art Culturschicht, welche mit dem eigentlichen Untergrunde noch nichts zu thun hat. Dagegen liessen sich in der Niederung, welche nördlich und nordöstlich der Stadt gegen die dort verlaufende Eisenbahn zu sich ausbreitet, tertiäre Spuren an verschiedenen Stellen finden. Solche Andeutungen von Tegel beobachtete ich z. B. im Graben neben der Strasse nach Tschuschitz, sowie in der Umgebung der Strasse nach Ranigsdorf. Es kommt daselbst nur darauf an, dass man gerade frische Terrain-Aushebungen zu sehen Gelegenheit findet.

Auch Dr. Schubert, der in neuester Zeit dem Tegel von Mährisch-Trübau seine Aufmerksamkeit geschenkt hat [1]), sah an dem Wege, welcher im Osten von Trübau „die Windung der gegen Müglitz führenden Strasse abkürzt“, eine mehrere Meter tiefe Grube, die einen blauen, äusserst plastischen Tegel aufschloss. Schalenbruchstücke von *Turritella turris*, *T. subangulata*, *Venus cf. multilamella*, *Corbula gibba* und eines *Pecten sp.* fanden sich dort häufig, während das Vorkommen grosser Cristellarien auch schon dem unbewaffneten Auge auffiel. Bemerkenswerth schienen diesem Autor dabei auch zahlreiche grosse, eisenhältige Concretionen mit schaliger Absonderung der Oberfläche, sowie grössere Gypskrystalle, die sich ziemlich häufig vorfanden. Von den hier festgestellten Foraminiferen gibt Schubert sodann noch eine längere Liste, welche theilweise mit der von Prochazka über den Tegel des oben erwähnten Bohrloches mitgetheilten Liste übereinstimmt. Doch fallen auch einige Abweichungen auf, nicht allein betreffs des Erscheinens von Arten, die in der letztgenannten Liste nicht vorkommen, wie *Cristellaria Orbignyana Schub.*,

[1]) Ueber die Foraminiferenfauna und Verbreitung des nordmährischen Miocäntegels. Aus d. Sitzungsber. des „Lotos“ 1900, l. c. pag. 8.

C. vortex Ficht und *Polymorphina oblonga d'Orb.*, sondern auch bezüglich der verschiedenen Häufigkeit der beiden Listen gemeinsamen Formen, wie denn *Bulimina pyrula* bei Schubert als sehr selten angegeben wird, während sie im Tegel des Bohrloches in sehr zahlreichen Exemplaren vorkam.

Die Spuren des Tegels ziehen sich dann westlich vom Eichwaldberge dem Dorfe Tschuschitz entlang, wo sie bei Grund- und Brunnengrabungen gefunden werden. So wurde zur Zeit meiner Anwesenheit in jener Gegend beim Hause Nr. 55 von Tschuschitz bei einer Brunnengrabung zu oberst ein Meter Schotter und dann sofort der Tegel angetroffen. Zudem ist der Tegel auch an einigen Stellen in dem Bache entblösst, welcher sich neben dem Dorfe hinzieht. Insbesondere ist dies der Fall gleich nordöstlich von Tschuschitz, kurz nachdem die Eisenbahn sich seitlich gegen Kunzendorf zu gewendet und nachdem die Strasse nach Altstadt anzusteigen begonnen hat. Da befinden sich etliche Schritte östlich von der Strasse die Steilränder des Bachufers, welche das Miocän entblössen. Desgleichen kommt der Tegel auch im Nordwesten des Eichwaldberges zum Vorschein, dort, wo der von Lichtenbrunn kommende Bach ziemlich plötzlich aus seiner ursprünglich ostwestlichen Richtung in die nordsüdliche übergeht, welche er dann bis Tschuschitz beibehält. Längs der grasbewachsenen Allee, die dann von dieser Flussbiegung angefangen, ziemlich parallel mit der allgemeinen Strasse zum Meierhof von Altstadt hinaufführt, lassen sich ebenfalls die Anzeichen des Tegels mehrfach wahrnehmen.

Aber auch westlich von der Strasse, nämlich dicht an der Bahnstrecke, und zwar noch ehe die Bahn an der Mühle vorbeikommt, welche zwischen Tschuschitz und Kunzendorf liegt, konnte ich deutlich den in diesem Falle durch den Bahnbau entblössten Tegel feststellen und die Beschaffenheit der Felder, welche eine eigenthümlich schwere, dunkle Ackererde besitzen, deutet dann darauf hin, dass die ganze Hügelmasse beiderseits der Strasse von Tschuschitz nach Altstadt, das ist zwischen dem Eichwald und dem Goldberg, fast nur aus solchem tertiärem Tegel besteht.

In neuerer Zeit ist übrigens in der Gegend südlich Altstadt auch etwas tertiärer Sand über dem Tegel angetroffen worden. Schubert, dem man einige Nachrichten darüber verdankt, gibt an, dass dieser Sand sich einerseits gegen den Goldberg, andrerseits gegen Dittersbach hin erstrecke, womit freilich nicht gemeint sein kann, dass es sich dabei um eine noch heute continuirliche Decke des Tegels handelt. Der Sand, dessen Mächtigkeit an einer Stelle westlich der Landstrasse 3 *m* beträgt, ist von gelber Farbe und von weisslich grünen, etwas kalkhältigen Tegelleisten durchzogen, so dass man es hier keineswegs mit einer reinen Sandablagerung zu thun hat. In diesen tegeligen Zwischenlagen constatirte Schubert zahlreiche Gypskryställchen und organische Reste, nämlich spärliche Seeigelstacheln, unbestimmbare Bivalven und eine Reihe von Foraminiferen, „deren guter Erhaltungszustand auf keinen längeren Transport schliessen lässt.“ Es scheint daher ziemlich ausgeschlossen, an eine secundäre Lagerstätte dieser Reste und an ein quartäres Alter der fraglichen Ablagerung zu denken.

Im Ganzen werden 34 Arten aufgezählt, von denen *Anomalina badensis d'Orb.*, *Cristellaria calcar L.* und *Dentalina scabra Rss.* die häufigst vorkommenden waren.

Zu einer besonderen Ausscheidung dieses Gebildes auf der Karte bin ich im Hinblick auf dessen nicht allein beschränktes, sondern im Ganzen doch wenig mächtiges Vorkommen, sowie auf die enge Verknüpfung desselben mit dem Tegel nicht geschritten. Immerhin beansprucht es ein ähnliches Interesse wie die Sande, welche bei Rudelsdorf den dortigen Tegel bedeckten, oder wie diejenigen, welche bei Türnau ganz local über dem Tegel gefunden wurden [1]).

Wie schon früher gesagt wurde, ist der Tegel im Bereich des Dorfes Tschuschitz stellenweise von etwas Schotter bedeckt. Eine grössere Mächtigkeit erreicht dieser diluviale Schotter im Norden von Tschuschitz in der Nähe des Punktes, an welchem sich Eisenbahn und Strasse kreuzen. Durch einige Gruben neben der Strasse wird dort das Diluvium aufgeschlossen. Man ist daselbst zunächst überrascht, einen röthlich gefärbten Sand anzutreffen, um dessen Gewinnung es sich auch bei den betreffenden Gruben handelt. Unter diesem (von dem früher erwähnten verschiedenen) Sande, bei welchem man anfänglich im Zweifel sein könnte, ob man es nicht etwa mit zersetztem Rothliegenden zu thun habe, liegt dann ein aus nicht allzu groben Geröllen bestehender Schotter, welcher seinerseits mit gelblichem Sande gemischt erscheint. Da nun gar kein Grund dazu vorliegt, diesen Schotter für älter als diluvial zu halten, so muss man auch den darüber liegenden Sand noch dem Diluvium zurechnen, so abweichend auch die Beschaffenheit dieses Sandes von anderen Diluvialbildungen unserer Gegend sein mag.

Anfänglich glaubte ich übrigens, dass bei dieser Ablagerung die Möglichkeit einer Zugehörigkeit derselben zum Pliocän nicht völlig auszuschliessen sei. In diesem Fall wäre der Schotter als eine Art Analogon zum Wiener Belvedereschotter aufzufassen gewesen. Doch theilte mir Herr Conservator Al. Czerny später mit, dass er in demselben Schotter eine Lamelle eines Zahnes von *Elephas primigenius* gefunden habe, wodurch jeder etwaige Zweifel über das Alter dieser Bildung beseitigt erscheint.

Westlich von Tschuschitz zieht sich eine flache, niedrige Hügelmasse bis an den Rand des Kreideplateaus am Schönhengst hin, welche südlich von dem kleinen Bach begrenzt wird, den wir bei Undangs und den sogenannten Forellenteichen kennen lernten und die nördlich ebenfalls von einem Bach begrenzt wird, welcher bei der zwischen Tschuschitz und Kunzendorf gelegenen Mühle sich mit dem von Kunzendorf kommenden Mühlbache vereinigt. Am ganzen Nordrande dieser Hügelmasse, von jener Mühle angefangen bis hinauf gegen den Steilabfall des Kreideplateaus hin, lassen sich nun wieder die Ausbisse des Rothliegenden verfolgen, welches wir im Süden der Hügelmasse unter ähnlichen Verhältnissen zwischen Undangs und den Forellenteichen kennen lernten. Es scheint überhaupt für das ganze Gebiet zwischen Mährisch-Trübau und Rudelsdorf eine gewisse

[1]) Vergl. die Seiten [279] und [97] der gegenwärtigen Abhandlung.

Gesetzmässigkeit darin zu liegen, dass bei den dort vielfach mehr oder weniger ostwestlich angeordneten flachen Hügeln des permischen Gebietes, das Rothliegende die Neigung hat, auf der Nordseite der Hügel, bezüglich auf dem Südufer der die Hügel trennenden Bäche zum Vorschein zu kommen, während die Südseite der Hügel zumeist von jüngeren Bildungen oberflächlich bedeckt wird [1]).

Zu diesen jüngeren Bildungen gehört in der Regel auch tertiärer Tegel, den man fast überall in den wiesenbedeckten Niederungen findet, durch welche die Hügelmassen im Ganzen von einander abgetrennt oder noch speciell in Folge von Erosionsrinnen niederer Ordnung gegliedert werden. In unserem Falle kann man die Spuren solchen tertiären Tegels in der Gegend der früher schon genannten Forellenteiche westlich von Undangs und in der Nähe des Jägerhauses beobachten, an welchem man am Wege von Undangs nach dem sogenannten Hegergrunde vorüberkommt. Freilich gehört einige Aufmerksamkeit zu diesen Constatirungen, die hier, wie in anderen ähnlichen Fällen am Besten gelingen, wenn das Wiesenterrain durch Wassergräben oder dergleichen flache Grabungen zeitweilig etwas besser aufgeschlossen wird.

Zwischen der Localität der Forellenteiche und dem genannten Jägerhause wurde auf dem Höhenrücken, und zwar, genauer gesagt, auf der Südlehne der dem Jägerhause zunächst benachbarten Terrainwelle, diluvialer Schotter beobachtet, der dort auch in einer Grube ausgebeutet wird. In diesem Schotter sind Rollstücke von Gneiss enthalten, welche wahrscheinlich aus conglomeratischen Lagen des benachbarten Rothliegenden stammen. Ausserdem finden sich darin halbgerollte Stücke aus der Kreideformation. Der letztere Umstand ist immerhin bedeutsam, weil trotz der Nachbarschaft des Kreidesteilrandes nördlich vom Schönhengst das seichte Gerinne, zu dessen Umgebung die schotterbedeckte Lehne gehört, nicht bis an jenen Steilrand hinanreicht, woraus sich am besten die Aenderung der Verhältnisse seit dem Absatz des Schotters ergibt.

Diluvialen Schotter trifft man auch neben dem Wege, welcher vom Ostende von Undangs gegen Kunzendorf zu führt, welcher Weg im Volksmunde Fuchsensteig genannt wird. An diesem Weg, und zwar ziemlich auf der Höhe, kommt übrigens auch das Rothliegende zum Vorschein, woraus hervorgeht, dass zwischen Undangs und der am Kunzendorfer Mühlbach nordwestlich Tschuschitz gelegenen Mühle die Decke der diluvialen Bildungen über dem Perm nicht sehr mächtig sein kann, was ich mit den vorher gemachten Ausführungen zu vergleichen bitte, wonach westlich von Tschuschitz und Mährisch-Trübau schwerlich Platz für eine weitere Ausbreitung der grossen vormiocänen Vertiefung vorhanden ist, die durch das Bohrloch von Trübau erwiesen wurde.

Es ist möglich, dass die diluvialen Schotterbildungen zwischen Tschuschitz, den Forellenteichen und dem Hegergrunde einen grösseren

---

[1]) Eine ähnliche Gesetzmässigkeit konnten wir bereits in dem Permgebiet zwischen Porstendorf und Krönau bemerken. Vergl. Seite [153—154] dieser Arbeit, auch Seite [282], unten.

Raum einnehmen, als ihnen an ein paar Stellen der Karte zugewiesen wurde, allein ich musste mich angesichts der Bedeckung des Terrains mit Feldculturen darauf beschränken, nur die der Beobachtung zugänglich gewesenen Partien auszuscheiden und im Uebrigen die diluviale Decke des dortigen Perm als Löss aufzufassen, welcher auch thatsächlich eine grössere Rolle daselbst spielt. Doch wurden unter derselben Ausscheidung die stellenweise auftretenden eluvialen und Verwitterungslehme inbegriffen, wie z. B. solche südlich vom Jägerhause (beim Hegergrund) vorkommen, wo sie aus tertiärem Tegel entstanden sind.

Indem wir nun nördlich weiter nach der Gegend von Kunzendorf und Neudorf gehen, würde es zu umständlich sein, alle Einzelheiten der Verbreitung der verschiedenen, dort auftretenden Gebilde auseinanderzusetzen. Ich muss in dieser Hinsicht auf die Karte verweisen und beschränke mich hier auf das Nothwendigste.

Das Rothliegende tritt dort vielfach unter ähnlichen Verhältnissen auf, wie in dem Gebietsstück westlich von Mährisch-Trübau und Tschuschitz, und zeigt sich dementsprechend gern an der Südseite der zahlreichen, die Gegend von Westen nach Osten durchziehenden kleinen Terrainfurchen, wie man das beispielsweise am sogenannten Gemeindeweg sehen kann, der vom Brandfleck (am Fusse des Kreidesteilrandes) nach Kunzendorf führt. Nur um Kunzendorf selbst tritt es allgemein an die Oberfläche, weil dort die jüngeren Deckbildungen fast ganz verschwinden. Dort verfolgt man es beispielsweise längs der am Nordostrande des Kunzendorfer Thales verlaufenden Eisenbahn, und auch die Bodenanschwellung, welche zunächst südlich oder südwestlich von Kunzendorf liegt und die man in dem letzten Abschnitt des vorher genannten Fuchsensteiges überschreitet, besteht durchwegs nur aus Perm, welches auf beiden Seiten des Hügels, ebenso wie auf dessen Höhe zum Vorschein kommt.

Dasselbe ist dort theilweise auch durch seichte Hohlwege besser aufgeschlossen. Zumeist ist es hier ein feinkörniger Sandstein mit thonigen Lagen. Nur an einer Stelle [1]) dicht beim Dorfe fand ich an einer grösseren Entblössung, dass den feinkörnigen Sandsteinen auch eine Conglomeratbank eingeschaltet war. Dieselbe besteht aus Rollstücken altkrystallinischer Gesteine von Eigrösse und darüber. Sodann sah ich in den dortigen Sandsteinen auch Einschlüsse von grünlichen, fleckigen Thonklumpen, während ich Einschlüsse von rothem Thon in zum Theil eckigen Fragmenten in dem benachbarten Hohlwege beobachtete [2]).

Der tertiäre Tegel, welcher in dieser Gegend an der Bedeckung des Rothliegenden theilnimmt, ist wieder fast ausschliesslich auf die

---

[1]) Dies ist nördlich vom Höhenpunkte 379 *m* der grossen Karte (1:25.000).

[2]) Die Erscheinung des Einschlusses von Thonklumpen oder Thonklümpchen in Sandsteinen ist auch anderwärts nicht allzu selten und bekanntlich besonders im Flyschgebiet des Wiener Waldes und der Karpathen beobachtet worden. (Vergl. unter Anderen Th. Fuchs im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1872, pag. 325.) Beobachtungen, welche ich an der kaspischen Küste Persiens machte, zeigten, dass die Bildung der eingeschlossenen Thonpartien keiner wesentlich anderen Zeit anzugehören braucht, als die Bildung der einschliessenden Sandsteine. (Siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 128.)

Niederungen zwischen den Höhen beschränkt. Er wurde besonders in der Umgebung des sogenannten Brandfleck und in dem Gebiet zwischen dieser Localität und dem sogenannten Leimboden nachgewiesen, unter welchem letztgenannten Namen die Aecker verstanden werden, die sich südlich von der Grenze zwischen Kunzendorf und Neudorf befinden.

Diluvialen Schotter traf ich südlich von Kunzendorf auf dem Nordabhang der Anhöhe, welche sich vom Höhenpunkt 400 *m* der Karte zum Fuchsensteig hinzieht. Der Schotter liegt direct über dem Rothliegenden, ohne Zwischenschiebung des hier offenbar schon vor Beginn der Diluvialzeit grossentheils denudirten Miocäns.

Von den jüngeren Lehmen der Gegend ist der Löss erwähnenswerth, welcher sich unmittelbar nordwestlich der zwischen Tschuschitz und Kunzendorf gelegenen Mühle befindet und der dort zur Ziegelgewinnung gegraben wird. Ich fand in demselben zahlreiche Exemplare von *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, konnte jedoch keinerlei *Helix* darin entdecken. Sonderbarer Weise wird dieser echte Löss von eigenthümlichen fluviatilen Anschwemmungen überdeckt, welche deutlich geschichtet sind und neben lehmigen Bestandtheilen kleinere Quarzkörner enthalten, sowie Beimischungen aus dem benachbarten Rothliegenden, weshalb auch stellenweise röthliche Färbungen in der Masse vorkommen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit jedoch verdienen noch einige, räumlich allerdings sehr beschränkte und leicht zu übersehende Reste von Kreidebildungen, welche in der Nähe von Kunzendorf im Bereich des Rothliegenden vorkommen.

Nordnordöstlich vom Höhenpunkte 397 *m* der Generalstabskarte und dicht südlich vom Westende von Kunzendorf befindet sich noch auf der Höhe über dem Dorfe eine kleinere Grube, welche einen eigenthümlichen Aufschluss vermittelt. Man sieht nämlich eine kleine Partie von etwas verworren geschichtetem Pläner daselbst und dicht daneben Schichten des Rothliegenden in ganz demselben oder sogar in höherem hypsometrischen Niveau wie das unmittelbar anstossende Rothliegende. Wohl hat der Pläner Rothliegendes auch an seiner Basis, da die permischen Schichten am ganzen Thalrande südlich der Furche, in der Kunzendorf und Neudorf liegen, sichtbar werden; aber in dem gegebenen Falle macht es den Eindruck, dass der Pläner ausserdem auch an die im höheren Niveau auftretenden Theile des Rothliegenden angelagert sei. Mit anderen Worten: der Pläner ist hier nicht, wie man hätte erwarten sollen, in Kuppenform dem Rothliegenden aufgesetzt, sondern es sieht aus, als ob er in einem Loch liege, welches im Bereich der permischen Bildungen vor dem Absatz der Kreide ausgehöhlt war, oder als ob er in das Rothliegende hineingepresst sei, wenn man nicht annehmen will, dass zufällig an jener Stelle eine pfropfartige Partie des Perms sammt einem darauf sitzenden Stück Pläner in die Tiefe gesunken sei. Das wäre aber doch eine allzu gekünstelte Vorstellung.

Ziemlich genau nördlich von diesem Punkte trifft man in der Richtung gegen Blosdorf zu wieder zwei isolirte Plänervorkommen, welche ebenfalls durch kleine Steinbrüche ausgebeutet wurden. Um

dahin zu gelangen, überschreitet man zuerst den niedrigen, langgestreckten Hügel, an dessen östlichem Ende die Kirche von Kunzendorf auf einer Partie diluvialen Schotters liegt und dessen nördlicher Rand wieder (vergl. oben) einen rothen Saum von permischen Ausbissen (wenn auch nur in Spuren) aufweist. In der Niederung, welche man nördlich davon überschreitet, liegt Torf, den ich auf der Karte ebensowenig wie andere kleine Torflager unseres Gebiets zur Anschauung gebracht habe, weil diese Ablagerungen vom praktischen Standpunkt aus zu unbedeutend sind. Dann steigt man wieder zu einem niedrigen Hügel empor, welcher an der Stelle, wo der Weg nach Blosdorf ihn überschreitet, allseitig die Anwesenheit des Rothliegenden erkennen lässt. Die Kuppe dieses Hügels wird von Pläner gebildet, der also hier nicht, wie an der vorher beschriebenen Stelle in das Perm eingetaucht erscheint.

Beim nächsten kleinen Hügel, den man nordwärts antrifft [1]), zeigt sich das Rothliegende nur auf der Westseite, und die Kuppe besteht abermals wesentlich aus Pläner. Derselbe zeigt deutlich ein östliches Fallen seiner Schichten. Hier aber ist dieser Pläner nicht für sich allein an der Zusammensetzung der Kuppe betheiligt, da auf demselben noch stellenweise eine schwache Schicht von grünem, miocänem Tegel liegt, in welchem zahlreiche Reste von Fossilien vorkommen. Ausser Austernbruchstücken sammelte ich eine *Natica* und Cerithien. Man hat es dabei selbstverständlich nur mit der tiefsten Lage der grossen Tegelbildung zu thun, welche einst die ganze Terraindepression östlich vom grossen Kreidesteilrande ausfüllte, und es verdient hervorgehoben zu werden, dass in diesem Tegel allenthalben noch Bruchstücke des Pläners enthalten sind, der hier local den Untergrund der miocänen Gewässer darstellte.

Diese letzten schwachen Ueberreste von Miocän, welche an dieser Stelle der Denudation entgangen sind und zu deren Auffindung schon einige Aufmerksamkeit gehört, sind auch deshalb bemerkenswerth, weil wir hier ausnahmsweise einen der für die Boskowitzer Furche selteneren Fälle vor uns haben, dass sich der Tegel nicht blos in den Vertiefungen des vormiocänen Reliefs erhalten hat, sondern auch noch auf einem Höhenpunkte verschont geblieben ist.

Wir haben dann noch eine vierte Stelle zu verzeichnen, an welcher der Pläner bei Kunzendorf und Neudorf im Bereich des Rothliegenden beobachtet werden kann; das ist der südöstliche Abhang des Rothhügels nördlich von Neudorf. Dort ist aber blos Schutt von Plänergesteinen sichtbar, gleichsam ein Denudationsrest im letzten Stadium seiner Existenz, und es scheint nicht, dass sich daselbst eine zusammenhängende Schichtenmasse davon erhalten hat.

Natürlich ist nicht blos die Kreide vom Rothhügel, sondern sind auch die vorher beschriebenen isolirten Partien von Pläner (ganz ebenso, wie dies von dem letzterwähnten Vorkommen des miocänen Tegels galt), als Denudationsreste aufzufassen. Es wird durch dieselben sehr deutlich illustrirt, dass der Pläner des grossen Kreideplateaus

---

[2]) Derselbe hat nach der grossen Karte (1 : 25.000) 399 *m* Seehöhe.

mit dem Pläner, welcher den Ostrand der Mährisch-Trübauer Depression zwischen Ranigsdorf und Triebendorf begleitet, in unmittelbarer Verbindung stand. Daran liegt aber nicht die Besonderheit des Interesses, welches wir diesen Partien entgegenbringen müssen. An jener einstigen Verbindung wird ohnehin Niemand zweifeln.

Dagegen ist es zunächst einigermassen auffällig, dass von dem Cenoman, welches wir unweit davon zwischen dem Schönhengst und Blosdorf in so deutlicher Entwicklung und in verschiedenen Gesteinsgliedern kennen gelernt haben, hier keine Spur mehr entdeckt werden konnte, dass vielmehr die an sich nicht mächtigen Plänermassen unmittelbar mit dem Rothliegenden in Berührung sind. Das ist also wieder einer der Fälle, aus denen hervorgeht, dass das Cenoman stellenweise ganz verschwinden kann, wie wir das übrigens schon mehrmals festgestellt und auch noch späterhin, wie vor Allem für den Reichenauer Berg auf's Neue kennen lernen werden.

Noch auffälliger jedoch als das Fehlen des Cenoman ist ein anderer Umstand, und das ist (ähnlich wie neben dem Bahneinschnitt von Rudelsdorf) die relativ geringe Höhenlage der bewussten Kreidereste. Während nämlich der Pläner an dem nur etwa 3 *km* entfernten Steilrande des Kreideplateaus im Westen erst in Höhen beginnt, welche schwerlich unter 550 *m* Seehöhe hinabreichen, und während an diesem Steilrande auch das Rothliegende bis auf mehr als 500 *m* Seehöhe ansteigt, liegen die Punkte, an welchen bei Kunzendorf die Ueberreste des Pläners anstehen, noch nicht ganz 400 *m* hoch. Würde man sich also in ganz einfacher Weise die am Steilrand schwach aber deutlich nach Westen fallenden Schichten über der Terrain-Depression, in der Kunzendorf liegt, ergänzt und fortgesetzt denken, würde man sich vorstellen, dass speciell die Plänerschichten daselbst einst ohne weitere Störung correspondirt hätten mit den östlich fallenden Plänerschichten, die wir etwas später vom Reichenauer Berge und aus der Gegend von Altstadt und Lichtenbrunn erwähnen werden, mit anderen Worten: würde man die Region zwischen Mährisch-Trübau, Kunzendorf und Blosdorf für die Mittelzone eines grossen Luftsattels halten, wozu man bei oberflächlicher Betrachtung der allgemeinen Verhältnisse sehr leicht geneigt sein könnte, dann würde man die Anwesenheit der kleinen Plänerreste bei Kunzendorf schlechterdings nicht begreifen können. Bei dem Versuch einer derartigen idealen Reconstruction des vergangenen Zustandes müsste man sich ja an der Stelle, wo heute die bewussten Plänerreste liegen, das Rothliegende noch thurmhoch über die jetzige Erdoberfläche fortgesetzt denken, dann dürfte in der Seehöhe von 400 *m* in der Mittelzone eines solchen geborstenen Gewölbes keine Spur mehr von Pläner existiren, da dürfte dort nicht das oberste Glied der das Gewölbe zusammensetzenden Schichten sichtbar werden, da könnte man, wie es bei einer Aufbruchs-Antiklinale nicht anders denkbar ist, in dieser Mittelzone nur die tieferen Schichten der Reihe antreffen. Das heisst, wir dürften dann bei Kunzendorf wenn schon nicht die im Liegenden des Rothliegenden vorhandenen Bildungen, so doch wenigstens nur das Rothliegende selbst bemerken. Gerade da liegen nun aber Reste des Pläners. Folglich ist die Idee, dass die flach westlich

fallenden Bänke des Steilrandes bei Neudorf und Blosdorf und die östlich fallenden Schichten des im Osten gegenüberliegenden Reichenauer Berges die beiden Schenkel einer einfachen, in der Längsaxe geborstenen Falte bilden könnten, zu beseitigen.

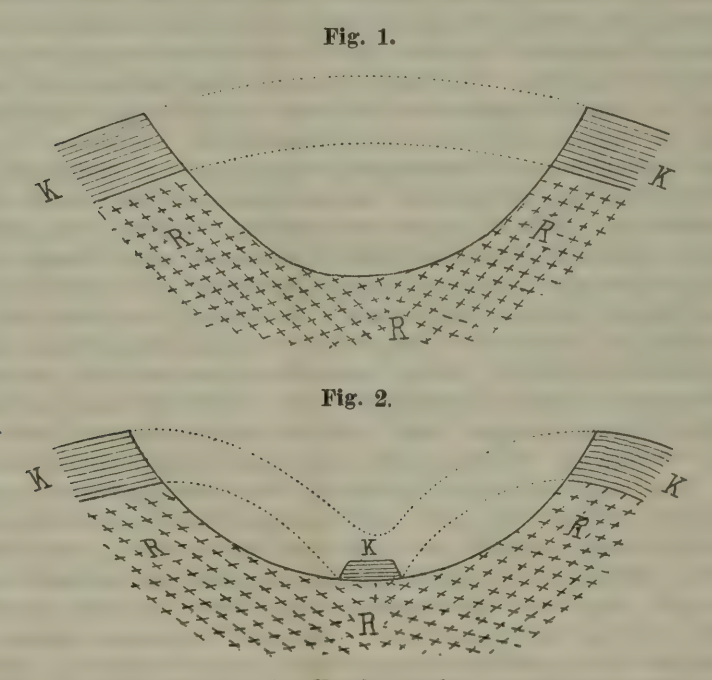
Ich mache darauf aufmerksam, dass das Rothliegende nicht blos westlich von der Linie, in welcher die Kunzendorfer Plänerreste liegen, zu bedeutenderen Seehöhen ansteigt, sondern dass dies stellenweise auch östlich von jener Linie der Fall ist, obschon dort kein auf so lange Erstreckungen hin ausgeprägtes orographisches Gebilde besteht, wie der westliche Steilrand. Immerhin erreicht hier im Osten, in der Richtung gegen den Reichenauer Berg zu, das Rothliegende in den Kunzendorfer Büschen die Seehöhe von 425 *m*, und direct östlich vom Dorfe Kunzendorf setzt es die 432 *m* hohe Kuppe des grossen Goldberges zusammen. Die besprochenen Plänerpartien bei Kunzendorf und Blosdorf liegen also (zunächst morphologisch gesprochen) sogar in der Region einer Art von Einsenkung.

Die geschilderten Verhältnisse können nun in gewissem Sinne auf die Brüche bezogen werden, welche längs der Boskowitzer Furche sich bemerkbar gemacht haben und deren Bildung auch nach der Kreidezeit noch nicht zum Abschluss gekommen war. Wenn nämlich auch jenen Brüchen von den Autoren manchmal eine etwas zu grosse Rolle zugetheilt wurde (vergl. oben z. B. S. [52]), so lässt sich doch nicht verkennen, dass die besagte Furche oder Depression vielfach einer Grabenversenkung gleicht, wie ich das schon bald am Anfang dieser Arbeit (S. [32]) zugestanden habe. Sämmtlichen in Betracht kommenden Erscheinungen wird jedoch dieser Gedanke noch nicht gerecht. Vielleicht vollständiger wird man dieselben dadurch erklären, dass man annimmt, die Kreide der betreffenden Gegend sei nicht einmal, sondern doppelt, wenn nicht mehrfach gefaltet gewesen, und an der Stelle ungefähr, wo unter der Voraussetzung einer einzigen grösseren Antiklinale die Mittelzone dieser Wölbung anzunehmen gewesen wäre, habe sich im Gegentheil die Tiefenlinie einer Synklinale befunden, welche zwischen zwei kleineren Wölbungen gelegen war.

Besser als durch viele Worte wird diese Vorstellung durch die auf Seite [298] befindlichen (allerdings rein schematischen) Zeichnungen erläutert werden. Fig. 1 stellt dabei die Annahme vor, zu welcher man unschwer gelangen würde, wenn die beschriebenen kleinen Denudationsreste der Kreide nicht mehr vorhanden gewesen wären; und Fig. 2 gibt ein Bild von der Annahme, zu welcher uns die Anwesenheit dieser Partien veranlassen kann.

Es ist selbstverständlich, dass die Kreide, um mich so auszudrücken, in Bezug auf diese tektonischen Verhältnisse nicht ganz isolirt sein dürfte, dass vielmehr auch in der Schichtenstellung des Rothliegenden jene Doppelfalte irgendwie zum Ausdruck kommen müsste, wenn auch mit allen den Modificationen, welche dadurch entstehen, dass in der Zeit zwischen dem Perm und der Epoche der oberen Kreide nicht allein die Oberfläche des Rothliegenden vielfach der Zerstörung unterworfen war, sondern dass auch während dieser Zeit die permischen Schichten nicht überall einer absoluten tektonischen Ruhe theilhaftig gewesen sein mögen. Wenn man also (im Hinblick auf das

evident discordante Verhalten der Kreide) auch nicht erwarten darf, dass die Partien des Rothliegenden, welche an verschiedenen Stellen von der Kreide unmittelbar bedeckt werden, sich jeweilig völlig entsprechen, so müsste doch die Schichtenstellung der Bänke des Rothliegenden vielfach ebenfalls durch die entsprechend wechselnden Fallrichtungen der Annahme jener Faltungen conform erscheinen. Leider ist aber gerade dieser Umstand sehr schwer zu controliren, da es zwar meistens rasch gelingt, die Existenz des Rothliegenden an den Orten seines Vorkommens überhaupt nachzuweisen, da es aber selten möglich ist, genauere Beobachtungen über das Fallen



K bedeutet in diesen Figuren die Kreide, *R* das Rothliegende, die punktirten Linien aber zeigen die jeweilig auf die betreffenden Voraussetzungen zu beziehende ideale Verbindung der Kreideschichten an. (Text siehe die vorige Seite.)

und Streichen der betreffenden Bänke zu machen [1]). Die Aufschlüsse sind in dieser Beziehung in dem besprochenen Gebiet viel zu undeutlich, zumal da das Rothliegende wegen Mangels an technisch verwerthbaren Producten auch keine Steinbrüche oder dergleichen künstliche Entblössungen aufweist.

Dafür stimmen aber einige andere Thatsachen mit der tektonischen Annahme, die wir oben discutirt haben, umso besser überein.

[1]) Siehe übrigens hierbei die Angaben, welche am Ende dieses Abschnittes über das Rothliegende von Luckau gegeben werden. Dort scheinen die Verhältnisse zu der gemachten Voraussetzung theilweise zu passen. An anderen Stellen freilich mag dies weniger der Fall sein.

Vor Allem erklärt sich die Lage der kleinen Plänerpartie, die wir südlich von dem Westende von Kunzendorf antrafen und von der gesagt wurde, dass sie nicht als eine Art von Kappe den Liegendbildungen aufsitze, sondern gleichsam in das Rothliegende hineingepresst erscheine. Dort ist offenbar ein Theil der Tiefenkante der bewussten Synklinale erhalten. Auch das östliche Fallen des Pläners in der einen Partie nördlich von Kunzendorf findet nur durch die besprochene Vermuthung eine Erklärung. Sonst sähe es ja aus, als ob der Pläner dort das Rothliegende sowohl im Liegenden als im Hangenden hätte, da er das im Osten davon auftretende Rothliegende zu unterteufen scheint. So aber darf man glauben, dass dort ein der Tiefenkante benachbartes Stück von der Westflanke jener Synklinale conservirt wurde.

Ferner muss ich nicht allein nochmals daran erinnern, dass wir schon früher unter ganz ähnlichen Verhältnissen zwischen dem grossen westlichen Kreidesteilrande und den ostwärts geneigten Kreidepartien, die sich vom Rudelsdorfer Schlossberge nach der Gegend zwischen Michelsdorf und Jokelsdorf fortsetzen, vereinzelte Reste cretacischer Schichten inmitten der vom Rothliegenden beherrschten Depression getroffen haben, wie die Thone östlich von Michelsdorf und den Pläner neben der Eisenbahn bei Rudelsdorf; sondern der weiteren Beschreibung vorgreifend, mache ich darauf aufmerksam, dass wir wieder unter ganz ähnlichen Verhältnissen auch bei Ziegenfuss (das ist zwischen Rudelsdorf und Blosdorf) deutlichen Resten des Cenomans inmitten des Perm begegnen werden. Ein Blick auf die geologische Karte wird lehren, dass alle diese Punkte in einer Zone liegen, welche von SSO nach NNW gerichtet ist und welche annähernd dem Kreidesteilrande im Westen, sowie dem Rande der nächsten, östlich gelegenen Kreideschollen parallel verläuft, höchstens dass jene isolirten kleinen Partien im Süden (bei Kunzendorf) dem westlichen Steilrande, die nördlichen Partien (bei Rudelsdorf und Michelsdorf) dem östlichen Kreiderande etwas näher gelegen sind.

Wir haben es also bei Kunzendorf und Blosdorf nicht mit einer vereinzelten Thatsache zu thun, sondern mit einer Erscheinung, welche sich, wenn man die äussersten Punkte in Betracht zieht, auf eine Entfernung von etwa 18 *km* verfolgen lässt. Das spricht genügend für eine Gesetzmässigkeit, wie sie eben mit der von mir gemachten tektonischen Annahme sehr wohl erklärt werden kann. Die Sache ist aber auch sonst sehr lehrreich, denn sie zeigt, wie wenig oft fehlt, um das Bild gewisser tektonischer Vorgänge gänzlich zu verwischen. Die uns in jener Zone erhaltenen Kreidepartien, welche bei den früheren Aufnahmen gänzlich übersehen wurden, sind in der That, was Mächtigkeit und räumliche Ausdehnung an der Oberfläche anlangt, sämmtlich so unbedeutend, dass sie bei nur etwas weiterem Vorschreiten der Denudation bis zur Unkenntlichkeit hätten verschwinden müssen. Dann hätte keinem Geologen der Vorwurf gemacht werden können, wenn er die Verhältnisse der Kreide zu beiden Seiten der permischen Region zwischen Kunzendorf und Michelsdorf durch die Annahme eines einfachen Luftsattels, bezüglich einer einzigen grossen, in der Mitte aufgebrochenen Antiklinale zu erklären versucht hätte.

Vielleicht wird übrigens Mancher finden, dass jene Gesetzmässigkeit, derzufolge die erwähnten Kreiderelicte mehr oder weniger in einer Reihe in der fraglichen Tiefenzone liegen, der Vorstellung einer blossen Grabenversenkung keineswegs direct widerspreche. In diesem Falle wenigstens könnte also die Zuhilfenahme von Faltungsvorgängen bei der Deutung des Auftretens der bewussten Kreideschollen überflüssig erscheinen. Ich will deshalb meine Auffassung der betreffenden tektonischen Frage nochmals mit etwas anderen Worten darlegen, bezüglich auch mit weiteren Argumenten unterstützen, indem ich das Folgende bemerke:

Erstlich haben wir aus der bisherigen Darstellung sehen können, dass Faltungen in unserem Gebiet der mährisch-böhmischen Kreide an sich nicht fremd sind. Ich erinnere nur an die ausgesprochenen Mulden von Landskron und Abtsdorf, bezüglich von Zwittau, an den Sattel Steinberg—Mühlbusch zwischen Albendorf und Mährisch-Trübau, sowie an die Antiklinale zwischen Schirmdorf (Böhmisch-Trübau) und Leitomischl [1]). Ich erinnere aber auch daran, dass diese Falten dieselbe ungefähr meridionale Richtung haben, wie die supponirten Falten über den besprochenen Theilen der Boskowitzer Furche. Zweitens sprechen eben gewisse Thatsachen, die ich oben bei Beschreibung der isolirten Kreidelappen von Kunzendorf und Blosdorf speciell angeführt habe, direct für die Annahme, dass diese Lappen mehr oder weniger der unteren Kante einer Synklinale angehört haben. Endlich aber zeigt auch der Umstand, dass wir bei der Eduardus-Quelle, ebenso wie bei Uttigsdorf, also ganz in der Nähe des Ostrandes der in Frage kommenden Perm-Zone, local ein westliches Fallen der Kreideschichten beobachten konnten [2]) (im Gegensatz zu den im Ganzen östlichen Fallrichtungen jener Gegenden), dass man es sozusagen noch im Bereiche jener Zone selbst thatsächlich mit wechselnden Schichtenneigungen zu thun haben kann, welche (wenigsteins unter dem rein formalen Gesichtspunkte) mit Faltungen zu vergleichen sind.

Bei Uttigsdorf besteht über die Faltung am Steinberge ohnehin kein Zweifel und dort bemerkt man sogar ziemlich deutlich (unter Berücksichtigung der Verhältnisse am Herrenberge), dass die betreffende Falte im Westen bald wieder von einer anderen abgelöst wird [3]), lange bevor noch die Mitte der Perm-Zone, bezüglich die ideale Fortsetzung der oben beschriebenen Zone isolirter Kreidelappen erreicht ist. Dies bestimmte mich auch, weiter oben zu sagen, zwischen den beiden Rändern der von Michelsdorf nach Süden ziehenden Perm-Zone sei die Kreide unter Umständen nicht blos doppelt, sondern mehrfach gefaltet gewesen, und eine ähnliche Erwägung veranlasste mich schon bei Besprechung der Verhältnisse an der Eduardus-Quelle zu dem Ausspruch, die betreffenden Falten seien solche von kleiner Amplitude gewesen.

---

[1]) Wenn auch diese Antiklinale keine beiderseitig ganz regelmässige Falte ist, insoferne die Ostflanke derselben flexurartig gestaltet ist (vergl. oben Seite [210]), so ist das für unsere Betrachtung doch nicht von wesentlichem Belang.

[2]) Siehe Seite [266] und [117] dieser Arbeit.

[3]) Vergl. Seite [115] und [118] der gegenwärtigen Abhandlung.

Auffällig darf es unter dem Gesichtspunkt dieser Auffassung allerdings erscheinen, dass gerade längs jener permischen Zone, die man von dem Begriff der Boskowitzer Furche schwer trennen kann, eine so intensive Faltung oder Zerknitterung der darüber gelagert gewesenen Kreide stattgehabt hat. Es ist jedoch eine Frage für sich, ob und wie man diese Erscheinung mit dem stattgehabten Absinken des von der bewussten Perm-Zone eingenommenen Terrainstreifens in ursächliche Verbindung bringen will und auf welche Weise man eine derartige Complication von Faltung und Senkung sich im Einzelnen ausmalen könnte. Was ich ausgeschlossen haben möchte, ist also nicht die Idee von einer Grabensenkung an sich, sondern nur die Vorstellung, dass längs jener Zone eine ganz einfache Absenkung stattgefunden habe, in der Art, dass die Kreide ursprünglich als überall flache Platte über dem abgesunkenen Landstreifen sich ausgebreitet hätte.

Eine weitere Frage endlich ist es, ob die so merkwürdige Abwaschung und die bis auf die beschriebenen isolirten kleinen Denudationsreste gänzlich vollendete Zerstörung der Kreide längs jener Zone [1]) nicht mit der vorausgesetzten intensiven Zerknitterung der Kreideschichten in dieser Region wenigstens theilweise zusammenhängt, da diese Zerknitterung den erodirenden und denudirenden Kräften leichter Ansatzpunkte bieten konnte, als dies bei ungestörter Lagerung der Fall gewesen wäre. Die Idee, dass die Boskowitzer Furche zur Eocänzeit unter Mitwirkung jener Kräfte zu einem Thal ausgestaltet wurde, ist jedenfalls nicht ohne Weiteres abzuweisen, und es liegt ferner die Annahme nahe, dass später das miocäne Meer ein Uebriges gethan hat, die Zerstörung der etwa noch vorhandenen Kreideschollen in dieser Region beinahe zu vollenden, wenn auch einzelne Thatsachen dieser Annahme noch Schwierigkeiten bereiten oder sie nicht als unbedingt nöthig erscheinen lassen [2]).

Indem wir nun in der Einzelbeschreibung fortfahren und nach der Gegend von Blosdorf und Reichenau vorschreiten, constatiren wir zunächst das Vorkommen verschiedener kleiner Partien von miocänem Tegel bei Blosdorf. Die eine derselben liegt in einer kleinen Niederung, ungefähr nördlich von dem vorher erwähnten Pläner-Vorkommen, welches sich durch etwas aufgelagerten Tegel auszeichnet und wird von der Bahn zwischen Kunzendorf und Blosdorf durchschnitten. Das zweite, schon etwas näher an Blosdorf, liegt ebenfalls in einer Niederung nordwestlich von dem vorigen und wird ebenfalls von der Bahnlinie gekreuzt. Das dritte liegt am Westende von Blosdorf selbst, wo es sowohl neben der Bahnlinie beobachtet werden konnte, als im Bach unweit der Bahn. Auch durch Grabungen fand ich es entblösst.

Ausserdem findet man, von Blosdorf nach Reichenau wandernd, bei den westlichsten Häusern des letztgenannten Dorfes im Bachbett

---

[1]) Vergl. Seite [39] und [40] der gegenwärtigen Abhandlung.

[2]) Diese Thatsachen sind das scheinbare Fehlen von Conglomeraten an der Basis des Miocäns im Bereiche der Boskowitzer Furche und das scheinbare Fehlen des Miocäns überhaupt im nördlichen Theil dieser Furche, nördlich von Jokelsdorf und Rothwasser. In diesem nördlichen Theil müsste die Zerstörung der Kreide ohne Beihilfe des miocänen Meeres vor sich gegangen sein.

die Spuren von Tegel. Von dieser Localität hat schon Reuss Kenntnis gehabt, wenn er auch vielleicht nicht gerade an derselben Stelle, wie ich, seine Beobachtungen anstellte. Es ist auch wenigstens für den, der diese Gegenden nur einigermassen kennt und der da weiss, dass es sich bei jenem Tertiär zumeist um sehr kleine Aufschlüsse handelt, leicht verständlich, dass irgend ein solcher, sei es durch kleine Grabungen oder sei es durch Rutschungen erzeugter Aufschluss oft schon nach wenigen Jahren verwachsen, verschüttet oder sonst der Beobachtung wieder entzogen ist, während an einer anderen Stelle ein neuer Aufschluss entstanden sein mag.

Reuss (Beiträge zur geogn. Kenntnis Mährens, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 746) schreibt: „Bei den westlichsten Häusern von Reichenau, zunächst der Ziegelei, ist in mehreren seichten Gräben blaugrauer, stellenweise gelblich-grau gefärbter Tegel entblösst. Derselbe, nur mehr gelblich gefärbt, steht bei der zweiten Ziegelei, wo sich der Fahrweg südlich nach Kunzendorf wendet, an. Es ist sehr wahrscheinlich, dass seine Verbreitung in der Umgebung eine noch ausgedehntere sei, nach den auf den geackerten Feldern wahrnehmbaren Spuren zu urtheilen; aber es fehlt an deutlicheren Entblössungen ganz. Von organischen Resten konnte ich bei meiner freilich nur sehr dürftigen Nachforschung nichts wahrnehmen. Wohl blieben aber als Schlämmrückstand zahlreiche grauliche, gelbliche und röthliche Quarzkörner und kleine Concretionen erdigen Brauneisensteins zurück.“

Schubert[1]), der diese Localität wie andere Neogenvorkommnisse unseres Gebietes nach meiner Anwesenheit daselbst besuchte, konnte hier keine wesentlich neuen Beobachtungen anstellen. Er sah den Tegel bei der Mühle unterhalb des Wehres, sowie im Bachbette beim Kreuz ausserhalb des Ortes. Er fand das Gebilde fossilleer.

Tertiärer Tegel ist sodann mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen in der Niederung im Nordosten der Kunzendorfer Büsche, zu welcher man an der Strasse von Reichenau nach Rehsdorf gelangt, wenn man die erste Anhöhe überschritten hat, obschon hier sowohl wie an dem westlich von der Strasse führenden Wege, welcher jene Anhöhe längs eines von den sogenannten Dachslöchern kommenden Baches umgeht, die betreffenden Spuren sehr undeutlich sind. Schubert[2]) hält den Tegel zwischen den Kunzendorfer Büschen und den Dachslöchern für „verschwemmt“ und sagt, dass er stark mit Sand gemischt sei. Für die oberflächlich sichtbaren Partien des Tegels mag das auch zutreffend sein. Ich nehme indessen an, dass derselbe in dieser Gegend auch noch ursprünglich vorkommt.

Die oben erwähnte Anhöhe gehört, streng genommen, bereits zur Abdachung des Reichenauer Berges, dessen südwestlichsten Vorsprung sie bildet. Dieser Bergvorsprung aber zeichnet sich dadurch aus, dass auf demselben östlich von der Strasse, theilweise ziemlich weit gegen die Höhe des Reichenauer Berges zu, ebenfalls miocäner Tegel liegt.

---

[1]) Foraminiferen und Verbreitung des nordmährischen Miocäntegels. l. c. „Lotos“, Prag 1900, pag. 4.

[2]) l. c. pag. 5.

Das Vorkommen des Tertiärs am Reichenauer Berge gehört auch zu denen, die früher gänzlich unbeachtet geblieben sind. Es liegt dieser Tegel auf dem Rothliegenden, welches die ganze Westflanke des genannten Berges einnimmt und dessen Schichten besonders am Südende von Reichenau längs jenes von den Dachslöchern kommenden kleinen Baches besser aufgeschlossen sind, während ihre Spuren dann auch längs des ganzen Ostrandes des Reichenauer Thales sichtbar bleiben, um von dort am Gehänge des Berges bis stellenweise über die Waldgrenze hinaufzureichen. Da sieht man nun im Bereich dieses Rothliegenden den miocänen Tegel besonders deutlich etwas östlich vom Höhenpunkt 340 *m* der Generalstabskarte. Ausserdem wurde ebensolcher Tegel östlich oberhalb des kleinen Waldes gegraben, der am oberen Ende der nach der Kirche von Reichenau führenden Schlucht steht, das ist nördlich von dem vorgenannten Punkte. Es handelte sich dabei übrigens nur um eine gelegentlich von Bauern unternommene Grabung, nicht um eine längere Zeit im Betrieb stehende Aufschliessung.

Der Tegel kann hier nirgends sehr mächtig sein. Er erscheint nur als ein relativ dünner Ueberzug des Rothliegenden; gerade aus diesem Grunde musste ich früher, als von den Ergebnissen der Bohrung im Tegel bei Mährisch-Trübau die Rede war, die Möglichkeit verneinen, dass die bei Mährisch-Trübau nachgewiesene, von Tertiär ausgefüllte, canalartige Vertiefung sich bis nach der Westseite des Reichenauer Berges hin fortgesetzt haben könnte, zu welcher Annahme man bei oberflächlicher Betrachtung der geologischen Karte (namentlich ohne Rücksicht auf die orographischen Verhältnisse) leicht könnte verleitet werden.

Der miocäne Tegel von der Westflanke des Reichenauer Berges gehört zu den höchstgelegenen Tertiärpunkten unseres Gebietes, da er an diesem Berge bis zu Höhen von über 400 *m* hinaufreicht. Es ist das zwar eine Höhe, bis zu welcher auch das benachbarte Tertiär von Altstadt (zwischen Reichenau und Mährisch-Trübau) aufsteigt, indessen fällt die Sache diesfalls mehr auf im Hinblick auf die dominirende Stellung, welche der Reichenauer Berg seiner näheren Umgebung gegenüber einnimmt. Zudem ist in diesem Falle bei der geringen Mächtigkeit des Tertiärs die Basis desselben recht hoch gelegen, was man (schon in Ermangelung geeigneter Anhaltspunkte) für das Tertiär von Altstadt keineswegs, oder mindestens nicht in diesem Grade behaupten kann. Daraus ersieht man also wieder einmal, dass die Differenz zwischen den Höhen des Untergrundes der miocänen Gewässer in unserem Gebiet zum Theil schon auf kleinere Entfernungen eine sehr beträchtliche war, denn zwischen dieser Basis am Reichenauer Berge und der in der Tiefe des früher beschriebenen Bohrloches bei Mährisch-Trübau besteht ein Unterschied von etwa 250 *m*.

Noch zu einer anderen Betrachtung aber führen solche Vorkommnisse, wie dasjenige am Reichenauer Berge.

Dass das Miocän, welches im Bereich des Rothliegenden zwischen dem grossen westlichen Kreidesteilrande und dem auf der Höhe aus Pläner bestehenden Reichenauer Berge, bezüglich anderen östlichen Kreidepartien gefunden wird, sich nur nach Zerstörung der einst über

das Rothliegende hinwegreichenden Kreide abgesetzt haben kann, ist ja selbstverständlich, und ebenso selbstverständlich ist, dass die Action jener Zerstörung der eocänen Epoche angehört; aber auffällig ist, wie vergleichsweise sehr unbedeutend die weitere Zerstörung jener Kreidedecke in der Zeit nach dem Absatz des Miocän gewesen ist, denn selbst an einem so exponirten Punkte, wie dies die westliche Flanke des Reichenauer Berges ist, reichen die miocänen Bildungen zwar nicht genau bis an die heutige Oberflächengrenze von Kreide und Rothliegendem heran, aber bleiben doch nicht sehr weit davon entfernt, wie ein Blick auf die Karte darthun mag. Was also in diesem Falle oder in ähnlichen Fällen seit dem Abschluss der Miocänzeit an cretacischen Massen durch Denudation entfernt sein kann, ist nur ein überaus schmaler Streifen, der für die ganze Breite des sonst vom Rothliegenden eingenommenen und dabei von der Kreidedecke befreiten Terrains kaum in Betracht kommt.

Ich möchte nun daraus zwar noch nicht den Schluss ziehen, dass die Kräfte der Denudation seit dem Ende der Miocänzeit ungleich weniger intensiv gewesen sind als während der eocänen Epoche, weil, wie ich schon bei einer früheren Gelegenheit[1]) auseinandersetzte, jene denudirenden Kräfte in der geologisch neueren Zeit sehr viel mit der Wegschaffung der miocänen Gebilde zu thun gehabt haben müssen und weil demzufolge diese miocänen Gebilde längere Zeit den älteren Ablagerungen als Schutz gedient haben; aber es ist erstlich doch immer gut, sich solche Verhältnisse, wie das eben geschilderte, im Einzelnen zum Bewusstsein zu bringen, und dann ist es auch nicht sehr wahrscheinlich, dass diese Tertiärabsätze gerade den Reichenauer Berg jemals bis oben hinauf eingehüllt haben[2]).

An der Westflanke des Reichenauer Berges trifft man im Südosten von Reichenau auch diluviale Lehme an, von denen es, da sie in der Regel nicht deutlich aufgeschlossen sind, zweifelhaft bleibt, ob sie als Löss oder als Verwitterungsgebilde des tertiären Tegels aufzufassen sind. Insbesondere gilt dieser Zweifel für die im Süden und im Westen des schon genannten Höhenpunktes von 390 *m* vorhandenen Lehme, während die kleine Lehmpartie, die man dort beobachtet, wo die von Reichenau nach Rehsdorf führende Strasse gleich südlich von Reichenau zum ersten Mal anzusteigen beginnt, einen mehr lössartigen Charakter besitzt.

---

[1]) Geogn. Verh. der Gegend von Olmütz. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 165 des Separatabdruckes.

[2]) In einem gewissen Gegensatz zu der hier vorgebrachten Vermuthung steht übrigens das Vorkommen der zertrümmerten Plänerpartie zwischen Annabad und Türpes (vergl. Seite [241] dieser Arbeit), sofern die dort versuchsweise gegebene Erklärung des Auftretens derselben richtig ist, da diese Erklärung ein beträchtliches Zurückweichen des Plänerrandes zur Voraussetzung hat. Die localen Bedingungen für das Verhalten der Steilränder gegenüber der Denudation dürften eben in verschiedenen Fällen verschieden gewesen sein.

Ganz ausgeschlossen ist ja auch nicht die Möglichkeit, dass jener Plänerfetzen bei Türpes bezüglich seines Auftretens in einen Zusammenhang mit den früher beschriebenen Senkungs- und Faltungserscheinungen der Kreide im Bereich der Boskowitzer Furche gebracht werden kann, obschon dann das Fehlen des bei Annabad so deutlich entwickelten Cenomans unter jener Plänerpartie merkwürdig wäre.

Löss ist dann auch im Gebiete der oben schon einmal erwähnten, sogenannten Dachslöcher zwischen Reichenau und den Kunzendorfer Büschen verbreitet, ebenso wie er den Westen des Thales von Reichenau einnimmt, dort, wo dieses Thal (im unteren Theile des Dorfes) eine südnördliche Richtung hat. Dort, wo dasselbe Thal (im oberen Theil des Dorfes) von Westen nach Osten verläuft, ist die Nordseite mit Löss bedeckt und kommt das Rothliegende, welches die Südseite begleitet, nur an einer beschränkten Stelle auch auf der Nordseite vor.

Am unteren nördlichen Ende von Reichenau mündet in das Reichenauer Thal ein anderes Thal, welches in mehrfachen Verzweigungen zwischen Blosdorf und Ziegenfuss seinen Ursprung nimmt. An der Südseite dieses Nebenthales tritt vom sogenannten Rothengrund an bis fast in die Nähe von Reichenau allenthalben wieder das Rothliegende hervor, während die zwischen dem Rothengrund und der Höhe von Ziegenfuss befindlichen oberen Verzweigungen desselben Thales solche permische Spuren nicht mehr aufweisen. Dort existirt ein etwas ausgedehnteres Gebiet tertiären Tegels, welcher in den Niederungen, und zwar namentlich im Bereich zunächst der südlich und südöstlich von Ziegenfuss gelegenen Wiese, sich allenthalben nachweisen lässt. Von da steigt derselbe auch theilweise gegen die südlich benachbarte Anhöhe hinauf, wie aus der eigenthümlich dunklen Farbe der dortigen Felder geschlossen werden darf. Sonst liegen auf den flachen Anhöhen zwischen den betreffenden Niederungen theils diluviale (bezüglich eluviale) Lehme, theils auch Schotterabsätze. Letztere traf ich an dem von Ziegenfuss über den sogenannten Teuch nach Reichenau führenden Wege, westsüdwestlich vom Höhenpunkte 360 *m* der Karte.

Die kleine Ortschaft Ziegenfuss selbst liegt auf einem von Westen nach Osten sich erstreckenden Hügel, und hier treten im Dorfe selbst, noch ehe man, von Süden kommend, diesen Hügel ganz erstiegen hat, die Bänke des Rothliegenden deutlich und in grossen Entblössungen zu Tage. Es verdient jedoch bemerkt zu werden, das gerade hier das Aussehen der Formation kein ganz typisches ist, insofern die rothe Färbung der Schichten ziemlich zurücktritt. Das ist einigermassen unangenehm, weil gerade in dieser Gegend sich auch Spuren cenomaner Sandsteine einstellen, gegen welche man eine scharfe Grenze zu ziehen wünscht. Vielleicht ist auch die oberste Bank der Schichten, auf denen die Kirche steht, wirklich schon cenoman.

Unter allen Umständen aber sind dies die hellen Sande, welche nördlich vom Dorfe bei der Kreuzung der Wege von Türpes nach Luckau und von Ziegenfuss nach den Berghütten vorkommen und die man auch noch etwas nördlicher von Ziegenfuss am Wege nach Luckau, westlich vom Höhenpunkte 380 *m* der grossen Karte, wieder antrifft. In dieser Gegend hatte auch schon die ältere geologische Karte ganz richtig das Auftreten cenomaner Schichten angegeben.

Ich bedauere, für die Untersuchung bei Ziegenfuss wenig Zeit erübrigt zu haben, weil ich sonst vielleicht den Verhältnissen, unter denen das Rothliegende dort an das Cenoman angrenzt, besser auf den Grund gegangen wäre. Es ist das ja (wie wir vorgreifend schon

bei einer früheren Gelegenheit andeuteten) kein ganz unwichtiger Punkt, weil derselbe in der gewissen Zone sporadischer Kreidereste liegt, von welcher wir gesagt haben, dass sie sich von Kunzendorf und Blosdorf über Ziegenfuss bis nach Rudelsdorf und Michelsdorf verfolgen lasse. Der Pläner, welchen wir bei Kunzendorf und Rudelsdorf kennen lernten, ist hier allerdings nicht mehr erhalten, dagegen aber eben die sandigen Gesteine des Cenoman, welche an jenen Orten fehlen. Die Schichtenstellung ist übrigens, soviel ich beurtheilen konnte, bei Ziegenfuss eine ziemlich flache, im Gegensatz zu den an den entsprechenden Punkten bei Kunzendorf gemachten Beobachtungen. Ich nehme an, dass die Gegend von Ziegenfuss ungefähr in der Mitte jener zerstörten Synklinale lag, von der oben gesprochen wurde, und dass hier diese Mittelzone nicht so zusammengebogen war als bei Kunzendorf. Die Seehöhe, in welcher hier die Reste des alten Kreidegebirges gefunden werden, schwankt zwischen 380 und 390 *m*, ist also nicht wesentlich verschieden von der Seehöhe, in der die Plänerüberbleibsel von Kunzendorf und Rudelsdorf liegen.

Die östliche Verlängerung des Hügels, auf welchem Ziegenfuss steht, führt auf den Karten den Namen Hoška. Es ist das eine nach Osten hin immer breiter werdende Hügelmasse, welche von zahlreichen Erosionschluchten durchzogen wird und welche allenthalben Ausbisse des zweifellosen Rothliegenden erkennen lässt. Bei den nordsüdlich verlaufenden Schluchten zeigen sich diese Ausbisse regelmässig auf den östlichen Abhängen, während die westlichen Gehänge von Löss bekleidet sind. Lehm, wenn auch nicht gerade lössartig, zeigt sich auch an der flachen Nordostspitze der ganzen Hügelmasse zwischen dem Ziegenteich und dem Luckauer Bache, wo er stellenweise ein eluviales Product sein mag, welches darunter befindlichen tertiären Tegel verhüllen könnte. An einigen Stellen wird das Rothliegende der Hoška aber auch von Diluvialschotter bedeckt.

Besondere Erwähnung verdient noch der äusserste Ostrand der Hoška, der gegen das daselbst breite Thal des Luckauer Baches und der Sazawa zu abfällt und der im Süden von dem untersten Ende des Reichenauer Baches abgeschnitten wird. Unsere alte geologische Karte hatte hier noch bis an den (ziemlich steilen) Thalrand hin die Existenz des Rothliegenden angenommen, während dieser östlichste Vorsprung der Hoška in Wahrheit aus Pläner besteht, der hier die genaue Fortsetzung des Pläners vom Reichenauer Berge bildet und, räumlich gesprochen, ein wichtiges Bindeglied zwischen der Kreide des letztgenannten Berges und der des Schlossberges von Rudelsdorf vorstellt. Das Cenoman, welches an diesem Schlossberge, wie wir sahen, nur schwach entwickelt ist, fehlt hier anscheinend bereits gänzlich, ganz wie am Reichenauer Berge, dessen Besprechung wir uns im nächsten Abschnitt zuwenden werden.

Von Ziegenfuss nordwärts nach Luckau fortschreitend, treffen wir vorwiegend die Spuren permischer Bildungen, welche zunächst (abgesehen von den vorhin erwähnten kleinen Partien cenomaner heller Sande) die ganze Höhe einnehmen. Nur am sogenannten Mittelfeld kommt auf dieser Höhe auch diluvialer Schotter zum Vorschein. Von da geht es abwärts nach Luckau in einer für hiesige Verhältnisse

ziemlich tief eingerissenen Schlucht, deren beide Gehänge einen grellen Gegensatz zu einander bilden. Das ganze steilere Ostgehänge ist intensiv roth gefärbt wegen der dort vorkommenden Permgesteine, das Westgehänge aber ist von gelbem Löss bedeckt.

Kurz ehe man schon im Bereich des Dorfes Luckau den betreffenden Bach überschreitet, um sich der Hauptstrasse des Dorfes zuzuwenden, erblickt man rechts östlich eine steile, aus Permschichten gebildete Wand, welche ein zwar schwaches, aber deutliches Südwestfallen dieser Schichten erkennen lässt. Das ist eine Beobachtung, die nicht übel zu der früher entwickelten Theorie von der Doppelfalte passt, deren einstige Existenz wir hinsichtlich der isolirten Kreidepartien im Bereich des Rothliegenden als wahrscheinlich hingestellt hatten. Der betreffende Punkt in Luckau würde demzufolge dem Ostflügel der Synklinale angehört haben, welche die Mitte jener Doppelfalte einnahm.

Der Ostabfall der Hügelmasse, welche den aus Perm bestehenden Ostrand der vorher erwähnten Schlucht südlich von Luckau bildet, wird gegen den Ziegenteich und den Luckauer Maierhof hin grossentheils von Löss eingenommen, unter welchem nur stellenweise die permische Unterlage hervorsieht. Doch darf nicht übersehen werden, dass gerade auf der Höhe dieser Bergmasse das Rothliegende zunächst von Schotter bedeckt wird, wie wir ihn schon zwischen Ziegenfuss und Luckau am Mittelfeld getroffen haben und der sich von dort bis gegen die sogenannten Berghütten fortzieht.

Unten in Luckau herrscht im Thale der miocäne Tegel, welcher sich von Thomigsdorf bis daher verfolgen lässt und der dann bei der Staatsbahnstrecke in der Richtung nach Sichelsdorf zu eine grössere Verbreitung zu gewinnen scheint [1]).

Der Reichenauer Berg und das dortige Detonationsphänomen.

Der Reichenauer Berg ist eine der auffallendsten Erscheinungen in der ganzen Landschaft zwischen Mährisch-Trübau und Landskron, was weniger durch seine nur 533 *m* betragende Höhe, als durch seine ziemlich isolirte Lage bewirkt wird. Dabei ist auch die je nach dem Standpunkt des Beobachters wechselnde Form seiner Umrisse bemerkenswerth, indem diese Erhebung bald als langgedehnter Rücken, bald als ein spitzer Kegel sich darstellt. Jedenfalls kann man sagen, dass, wenn es überhaupt in der ganzen Gegend weit und breit eine Berggestalt gibt, die geeignet war, die Phantasie der Bewohner zu beschäftigen, dies der Reichenauer Berg sein musste, auf den sich denn auch thatsächlich verschiedene Erzählungen und Sagen beziehen.

Derselbe stellt eine etwa 4 *km* lange, in der Richtung von NNW nach SSO verlaufende Erhebung vor, welche im Wesentlichen aus Pläner besteht, der das Rothliegende zur Basis hat. Letzteres tritt aber nur auf dem Westabhange der Erhebung zu Tage.

[1]) Vergl. übrigens Seite [270] dieser Abhandlung.

Ueber die Auflagerung miocänen Tegels auf demselben Abhange wurde schon im vorigen Abschnitt berichtet. Sie spielt quantitativ gegenüber der grossen Masse des Gebirges keine Rolle. Die ideale Verbindung dieses Tertiärs mit dem vermuthlich mächtigeren Miocän von Altstadt wird am Südfusse des Berges durch die Tegelspuren vermittelt, welche sich in der Gegend des Oberwinkler Ried und etwas westwärts davon befinden [1]). Wir halten uns jedoch mit derartigen, minder wichtigen Einzelheiten nicht weiter auf und wenden uns denjenigen Eigenthümichkeiten der zu besprechenden Erhebung zu, welche das Hauptinteresse an derselben in Anspruch nehmen dürfen. Zu diesem Zwecke besteigen wir zunächst die Höhe des Reichenauer Berges.

Der Kamm dieses letzteren hält im nördlichen Abschnitte eine fast geradlinige Richtung ein, im südlichen, höheren Abschnitte stellen sich in dieser Richtung einige kleine Unregelmässigkeiten ein und hier erscheint der Kamm doppelt, indem sich in denselben eine flache, schmale, aber langgestreckte Depression einsenkt.

Diese Einsenkung zwischen den beiden Kämmen wird insbesondere von einigen rundlichen, in einer Reihe liegenden Vertiefungen gebildet oder eingenommen, welche einen moorigen, mit Torfmoos und auch mit Röhricht bewachsenen, feuchten, sumpfigen Boden zeigen. Auch kommen daselbst einige kleinere Löcher vor, die direct das Aussehen von Dolinen haben. Die kalkigen Plänerschichten haben also hier wieder Veranlassung zu einer Art von Karsterscheinungen gegeben. So mag denn die Volkssage, welche im Innern des Berges einen unterirdischen See voraussetzt und die auch von einem Schlosse erzählt, welches einst auf dem Kamm des Berges gestanden und dann plötzlich versunken sei, in der Beschaffenheit dieses Berges einen thatsächlichen Anhalt oder doch eine Ermunterung gefunden haben.

Karstverhältnisse hängen ja mit einer unterirdischen Wassercirculation vielfach zusammen und Einstürze unterirdischer Hohlräume, bei denen unter Umständen ein Schloss oder sonst ein Bauwerk zerstört werden kann, gehören da jedenfalls in den Bereich der Möglichkeit, wenn auch berücksichtigt werden muss, dass die Phantasie des Volkes manche unbedeutende Vorgänge später in übertriebener Weise auszuschmücken im Stande ist.

Am Südfusse des Berges gegen Rehsdorf zu finden sich übrigens Absätze von Kalktuff, welche auf eine stattgehabte Auslaugung des Berginnern durch Quellen hinweisen, was jedenfalls einen Massendefect in diesem Berginnern zur Folge gehabt haben muss.

Mit dem auch auf diese Weise wahrscheinlich gemachten Vorkommen von Hohlräumen im Innern des Reichenauer Berges hängt dann vielleicht (wenn auch keineswegs sicher) noch ein andrer eigenthümlicher Volksglaube zusammen, welcher vor Jahren bereits Gegenstand einer lebhaften Discussion in der Literatur gewesen ist. Es ist dies die noch heute verbreitete Meinung, dass der Berg zeitweilig ein

---

[1]) Abgesehen von den Spuren, die ich selbst dort sah, wurde mir die Anwesenheit des Tegels in jener Gegend auch durch die Aussage eines alten, intelligenten Bauern aus Rehsdorf zur Gewissheit, der bei Grabungen und bei sonstigen Arbeiten den Tegel daselbst angetroffen hatte. Einige wenige Hinweise auf dieses Miocänvorkommen finden sich auch bei Schubert (l. c. pag. 4).

sonderbares dumpfes Grollen vernehmen lasse, welches insbesondere als Vorbote von Gewittern und von Witterungswechsel zu betrachten sei.

Einer der Ersten, die sich mit dieser Erzählung, bezüglich mit dem betreffenden Phänomen befassten, war Glocker. Derselbe schrieb darüber zwei Aufsätze in Poggendorf's Annalen. Der erste davon war betitelt: „Ueber eine sogenannten Gasvulkanen ähnliche Erscheinung in Mähren" (l. c. 1841, 54. Bd., pag. 157) und der zweite hiess „Ueber die Detonationen des Reichenauer Berges" (l. c. 1845, 64. Bd., pag. 560). Ausserdem gab der genannte Autor über denselben Gegenstand eine Mittheilung in Leonhard's Taschenbuch für Freunde der Geologie (I. Jahrgang, Stuttgart 1845), und dieser Aufsatz wurde dann in der damals in Brünn erscheinenden Zeitung Moravia (1846, Nr. 43) reproducirt, ohne dass dabei anfänglich der Name des Autors genannt worden wäre [1]).

Glocker erzählt in diesen Aufsätzen, dass sich auf der Höhe des genannten Berges drei Pfützen befänden und dass innerhalb einer dieser Pfützen ein tiefes, mit Wasser gefülltes Loch zu beobachten sei, dessen Grund man selbst mit langen Stangen nicht ermitteln konnte. Besonders im Sommer, namentlich bei warmem und trockenem Wetter [2]) und dann wieder speciell, wenn ein Gewitterregen im Anzuge sei, stiegen Luftblasen empor, welche die ganze Oberfläche jenes Wasserloches wie mit Perlen bedeckt erscheinen liessen. Zugleich entstehe im Berginnern ein dumpfes Geräusch, welches rollendem, aber schnell abgebrochenem Donner ähnlich sei und welches einige Meilen weit gehört werde. Im Tunnel von Triebitz, der damals noch unversehrt existirte (vergl. oben Seite [238] dieser Arbeit), wurde nach der Mittheilung des Autors im Sommer 1843 das Geräusch stärker gehört als im Freien. Bodenerschütterungen kämen aber dabei nicht vor. Die Ursache der ganzen Erscheinung wurde von Glocker in Gasentwicklungen gesucht.

Gegen diese Darstellung, wie sie eben auch in dem letzterwähnten Artikel der Moravia erschienen war, wurde dann in Nr. 50 der Moravia von 1846 polemisirt als gegen eine nicht ernsthaft zu nehmende Erzählung, die auf abergläubischen Vorstellungen beruhe. Das bewusste Wasserloch sei gar nicht vorhanden. Die Pfützen existirten allerdings, aber dieselben seien beispielsweise in den Jahren 1834 und 1836 ganz ausgetrocknet gewesen und so sei auch das Aufsteigen von Gasblasen an der betreffenden Wasseroberfläche nicht möglich. Die Redaction der Moravia nannte hierauf den Professor Glocker als den Verfasser des angegriffenen Aufsatzes [3]), was nicht hinderte, dass in Nr. 65 dieser Zeitung vom Jahre 1846 ein anderer Kritiker sich dem ersten anschloss, in welchem ersten Kritiker der zweite Kritiker den um die Naturforschung in Mähren verdienten Professor Heinrich

---

[1]) Glocker's Mittheilungen wurden theilweise auch von Landgreber in dessen Naturgeschichte der Vulkane, Bd. II, pag. 128—130, wiedergegeben und als pseudo-vulkanische Erscheinungen beschrieben.

[2]) In dem nassen und kalten Sommer 1844 soll das Geräusch nie gehört worden sein (Pogg. Ann. 1845, pag. 561).

[3]) Glocker war damals Professor der Mineralogie und Geologie in Breslau.

zu erkennen glaubte. Im Wesentlichen lief auch dieser Angriff gegen Glocker darauf hinaus, die fraglichen Detonationserscheinungen als unmotivirt und deshalb auch als unmöglich hinzustellen. Die betreffenden Angaben wurden einfach auf Sinnestäuschungen zurückgeführt.

Am 22. August 1858 besuchte der besonders als Mondforscher bekannt gewordene Astronom Julius Schmidt den Reichenauer Berg [1]), worüber derselbe in den Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien (Wien 1859, pag. 38—44) berichtete. Aus diesem Bericht geht hervor, dass von den drei Tümpeln, bezüglich rundlichen Terraineinsenkungen auf der Höhe des Berges der westliche Tümpel zu jener Zeit ziemlich trocken und mit Wiesenwuchs bedeckt war, dass jedoch diese relative Trockenheit durch einige Wasserabzugsgräben hergestellt worden war. In der Mitte der beiden anderen Vertiefungen aber stand Wasser, welches in dem östlichsten Loche die Tiefe von etwa 3 Fuss besass. Spuren von Gasblasen oder sonstige ungewöhnliche Erscheinungen wurden indessen nicht wahrgenommen.

Schmidt sprach sich entschieden gegen die Annahme aus, dass man es hier mit vulkanischen oder auch nur mit pseudovulkanischen Erscheinungen zu thun habe. Dagegen bestätigte er die Angaben Glocker's über das fragliche Schallphänomen. „Jedermann in der Gegend“, schreibt er, „kannte das Getöse, und es scheint von alter Zeit her bekannt zu sein.“ Seit dem Jahre 1856 habe man es aber nicht vernommen, bis Anfang August 1858, wo es wieder von mehreren Personen gehört wurde. Es sei dies gerade während einer aussergewöhnlichen Regenperiode gewesen, die damals in Böhmen und Sachsen durch Ueberschwemmungen viel Unglück anrichtete [2]). Zur Zeit des Schmidt'schen Besuches aber war es still. Man vernahm nur den Donner eines am Nachmittage heraufziehenden Gewitters, doch unterschied ein alter Mann, der Schmidt begleitete, sehr genau das Grollen des Donners von dem Geräusch des Berges, das er von früher her kannte.

Schmidt erfuhr auch, dass Niemand in der Gegend sich an ein Erdbeben erinnerte und bestätigte hierin wiederum die Mittheilungen Glocker's, wonach die bewusste Schallerscheinung von seismischen Vorgängen ganz unabhängig sein soll, bei welchen letzteren ja in der That eigenthümliche Geräusche nicht selten gehört werden [3]).

---

[1]) J. Schmidt, der später Director der Sternwarte in Athen war, lebte um jene Zeit in Olmütz als Leiter einer dem Domherrn v. Unkhrechtsberg gehörigen Privatsternwarte.

[2]) Diese Angabe steht scheinbar im Widerspruch mit einigen der früher mitgetheilten Aeusserungen Glocker's. Es würde übrigens unter Berücksichtigung der beiden Aussagen nur der Schluss gezogen werden können, dass Regenperioden an und für sich mit dem fraglichen Geräusch in keinem unbedingten Zusammenhange stehen, nicht aber der Schluss, dass eine oder die andere jener Aussagen falsch sei.

[3]) Vergl. hier inbesondere die lehrreichen Ausführungen von F. E. Suess in dessen Beschreibung des Erdbebens von Laibach, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 476 [66], wo überdies vielfach auch auf solche Detonationsphänomene Rücksicht genommen wird, deren Zusammenhang mit Erdbeben kein sicherer ist. Vergl. ferner die Mittheilung von Ch. Davison „on Earthquake sounds“ im Geological Magazine for may 1892, und die Erdbebenkunde von R. Hoernes, Leipzig 1893, pag. 74 etc.

Nach der Publication Schmidt's wird es in den Berichten der Naturforscher, die sich mit den Verhältnissen Mährens befassten, still bezüglich der Erwähnung des fraglichen Phänomens. Höchstens zeigt eine kurze Notiz in dem Aufsatze Albrecht Penck's über ein mysteriöses Phänomen der Geophysik, dass der „Donnerberg" von Reichenau nicht völlig in Vergessenheit gerathen ist[1]). Es mag sein, dass die betreffenden Wahrnehmungen in jüngerer Zeit seltener als früher gemacht wurden, und es scheint ja in der That, als ob, wenigstens in den letzten Jahrzehnten, auch die Gelegenheit zu diesen Wahrnehmungen seltener geworden wäre. Man darf aber Eines nicht vergessen, dass nämlich nicht alle derartigen Beobachtungen zur Kenntniss der Naturforscher gelangen. Gerade in dem speciellen Falle muss noch berücksichtigt werden, dass, wie wir oben gesehen haben, gewisse, seinerzeit für die Naturbeobachtung in Mähren einflussreiche Persönlichkeiten (insbesondere der im Uebrigen gewiss tüchtige Heinrich) die Existenz des bewussten Schallphänomens überhaupt nicht allein bezweifelten, sondern auf Sinnestäuschung und dergleichen zurückführten. Die Leute aus dem Volke jedoch werden in der Regel zurückhaltend in ihren Mittheilungen über Dinge, über die sich sogenannte aufgeklärte Personen spöttisch geäussert haben, und sie hüten sich, Erzählungen zu machen, welche ihnen den Vorwurf des Aberglaubens zuziehen. Und doch handelt es sich hier um einen Fall, der zu einem Kreise von Thatsachen gehört, über welche, wie ich schon einmal früher[2]) bemerkte, namentlich in neuerer Zeit eine ganze Literatur entstanden ist.

Jedenfalls gibt es noch heute Personen in der Gegend zwischen Mährisch-Trübau und Landskron, welche das beschriebene, auf den Reichenauer Berg bezogene Geräusch gehört haben wollen, und wenn ich auch persönlich während meines Aufenthaltes in jener Gegend nicht Ohrenzeuge dieses Geräusches gewesen bin, so finde ich doch keinen Grund, an der Glaubhaftigkeit dieser Personen oder an den von Glocker und Schmidt mitgetheilten Beobachtungen zu zweifeln. Ich zweifle auch nicht an der Mittheilung Glocker's über das von ihm beobachtete Auftreten von Gasblasen in den beschriebenen Tümpeln, obschon ich selbst speciell auch in diesem Punkte entsprechende Wahrnehmungen nicht machen konnte.

Gewisse andere, scheinbare Widersprüche in den Schilderungen des localen Thatbestandes auf der Höhe des Reichenauer Berges durch verschiedene Beobachter brauchen uns ebenfalls nicht allzu bedenklich zu machen, wenn diese Widersprüche auch anfänglich für unsere Auffassung des in Betracht kommenden Thatbestandes zu einigen Zweifeln führen.

So liegt eine Schwierigkeit, die Beobachtungen Glocker's mit denen seiner Kritiker und mit meinen eigenen Wahrnehmungen zu vereinigen, anscheinend in den verschiedenen Aussagen, welche

---

[1]) Meteorologische Zeitschrift, Wien 1899, pag. 229. Penck vergleicht unter Anderem diesen Donnerberg mit dem Grimberge bei Laibach, aus welchem man gelegentlich ein Rollen vernimmt, das als Vorbote schlechten Wetters gedeutet wird.

[2]) Siehe Seite [276] dieser Arbeit die Anmerkung 2.

über die Beschaffenheit jener oben mehrmals erwähnten Tümpel gegeben wurden. Die Einen, und darunter ich selbst, haben an den fraglichen Stellen nur feuchte Vertiefungen gesehen, während ein Anderer wenigstens an einem Punkte ein tief mit Wasser gefülltes Loch antraf. Trotzdem kann da Jeder Recht gehabt haben.

In Karstgebieten sind ja zeitweilige, nicht direct von einem Fluss herrührende Ueberschwemmungen sonst mehr oder weniger trockener Vertiefungen nichts Aussergewöhnliches. Verstopfungen oder Verengungen unterirdischer Verbindungen und die Aufhebung solcher Verstopfungen spielen bei diesen Wasserverhältnissen vielfach eine entscheidende Rolle. Da nun die Vertiefungen auf dem Kamm des Reichenauer Berges ganz zweifellos in die Kategorie der Karsttrichter gehören, so dürfte auch für ihre Verbindungen mit dem Berginnern die Möglichkeit von Veränderungen in diesem oder jenem Sinne nicht auszuschliessen sein. Es kann also auch sehr gut einmal eine Zeitlang einer oder der andere Tümpel daselbst mit einem Wasserspiegel bestanden haben, der zu anderen Zeiten nahezu ausgetrocknet war, und die Beobachtungen Schmidt's beweisen, dass solche Wasseransammlungen nicht blos zur Zeit des Besuches von Glocker in jenen Tümpeln vorkamen. In besonderen kritischen Momenten können sich auf der Oberfläche dieser Wasseransammlungen schliesslich auch Gas- oder Luftblasen gezeigt haben.

Ob das Auftreten solcher Gasblasen zum Wesen der eigenthümlichen Erscheinung des besprochenen Schallphänomens und seiner Ursachen gehört, ist allerdings eine besondere Frage. Ich möchte die letztere nicht unbedingt verneinen im Hinblicke auf einige der später zu nennenden Erklärungsversuche derartiger Detonationen, aber Glocker hat jedenfalls Unrecht gehabt, diese Luftblasen auf die Existenz eines Gas- oder Schlammvulkans an der bewussten Localität zu beziehen und die Detonationen des Berges für Begleiterscheinungen pseudovulkanischer Ausbrüche zu halten. Im strengen Sinne kann man dort von einem Gasvulkan ganz gewiss nicht sprechen und Schmidt's Bedenken gegen die betreffende Anschauung waren vollkommen begründet.

Wenn wir demnach auch den Glocker'schen Erklärungsversuch ablehnen müssen, so ist es doch andrerseits nichts weniger als leicht, eine andere, nach jeder Richtung befriedigende Deutung des bewussten Schallphänomens zu geben.

Es ist, wie schon oben angedeutet wurde, über analoge oder doch ungefähr ähnliche Vorgänge bereits ziemlich viel geschrieben worden und wir besitzen sogar schon einige zusammenfassende Darlegungen über das fragliche Problem. Ich erinnere in dieser Hinsicht beispielsweise an gewisse Untersuchungen van den Broeck's[1]), ferner an die oben bereits angeführte Arbeit Penck's über ein mysteriöses Phänomen der Geophysik[2]), und vor Allem an den neuesten

[1]) In der Zeitschrift Ciel et Terre 1895 und 1896. Mir ist dieser Aufsatz nicht zugänglich gewesen und ich lernte seine Existenz erst aus den nachfolgend citirten Schriften Penck's und Günther's kennen.

[2]) Meteorol. Zeitschr. 14 Bd., 1897, pag. 143, und 16 Bd., 1899, pag. 227.

Aufsatz S. Günther's über akustisch-geographische Probleme [1]). Vollkommen durchgearbeitet ist indessen der betreffende, sehr schwierige Stoff noch nicht. Nur soviel scheint aus den Ausführungen der verschiedenen Autoren, die sich mit demselben befasst haben, hervorzugehen, dass nicht alle jene Vorgänge auf genau dieselben Ursachen zurückzuführen sind. Es müsste also für jeden einzelnen Fall, oder doch für jede besondere Kategorie von Fällen, diesen Ursachen besonders nachgespürt werden, was aber vorläufig auch nur selten von unzweifelhaftem Erfolg begleitet sein dürfte.

Mit den sogenannten mist pouffers (Nebelknallen oder Nebelrülpsen), wie sie besonders in Belgien und dem nördlichen Frankreich ziemlich häufig gehört werden, oder mit den ähnlichen, als Barisal guns bezeichneten Detonationen am unteren Ganges [2]) möchte ich das Phänomen am Reichenauer Berge nicht so unbedingt vergleichen, wenigstens nicht soweit jene mist pouffers auf das Meer und die flachen Küstengebiete bezogen werden. Doch hat man unter demselben Namen auch Erscheinungen besprochen, welche mehr oder weniger fern von Küstengebieten oder doch in gebirgigen Gegenden wahrgenommen wurden, wie diejenigen, von welchen uns aus Central-Amerika, Mexiko und Colorado berichtet wird [3]). In diesem erweiterten Sinne kann man auch das Reichenauer Phänomen den fraglichen Schallvorgängen anreihen, die freilich dann vielleicht besser mit dem allgemeiner gefassten Ausdruck Penck's als Luftknalle bezeichnet werden, womit wenigstens die leicht zu Missverständnissen führende Beziehung auf den Nebel vermieden wird, der keineswegs nothwendig zu dem fraglichen Phänomen gehört [4]).

Wenn einige Autoren, wie Ch. Davison [5]) und Meldola, die mist pouffers mit Erdbeben in Verbindung brachten, so ist dies für die Detonationen am Reichenauer Berge keinesfalls massgebend, weil eben, wie schon Schmidt (vergl. oben) betonte, Erdbeben in unserem Gebiete bisher kaum bekannt sind [6]). Ebenso hat auch

---

[1]) Sitzb. d. math.-phys. Classe d. kgl. bairischen Akademie d. Wiss. München 1901. Heft 1 und vor Allem Heft 3, siehe das Capitel über „abrupte Knalle".

[2]) Auf diese Vorgänge ganz besonders aufmerksam gemacht zu haben, ist in neuerer Zeit das Verdienst G. H. Darwin's (des Sohnes von Ch. Darwin) gewesen, der zu Beobachtungen und Mittheilungen in dieser Richtung aufforderte, ein Aufruf, dem auch mehrfach entsprochen wurde. Siehe Nature, London 1895, vol. 52, pag. 650 und Nature 1895, vol. 53, pag. 4 und 30.

[3]) Vergl. Günther, l. c. pag. 242.

[4]) Allerdings lassen auch die Bezeichnungen Luftknall oder Luftpuff Einiges zu wünschen übrig, insofern diejenigen Detonationen, die ihren Ursprung nicht in der Atmosphäre selbst haben, sondern eventuell aus dem Innern von Bergen herrühren, streng genommen anders heissen sollten. Doch muss man wohl in der Regel über die betreffenden Geräusche reden, ohne noch deren Ursprung ermittelt zu haben, und ist dann ohnehin nicht im Stande, einen direct auf diesen Ursprung bezogenen Namen anzuwenden.

Die Fragen der Nomenclatur kann man übrigens hier Denen zur Entscheidung überlassen, die über das ganze Problem schreiben. Gegenwärtig handelt es sich um einen einzelnen Fall, den ich nicht zum Ausgangspunkt weitgreifender Erörterungen machen kann.

[5]) Siehe dessen oben bereits citirte Arbeit im Geol. Mag.

[6]) Insoferne Davison und Meldola (vergl. hierbei Günther, l. c. pag. 250 und 252) die Luftknalle als Consequenzen des nie rastenden Faltungsprocesses

Blanford[1]) bestimmt geleugnet, dass die jeweilig nur in einem beschränkten Theil des Jahres hörbaren Schallerscheinungen im östlichen Ganges-Delta, die ihren Namen nach der kleinen Stadt Barisal erhielten, mit Erdbeben auch nur das Geringste zu thun hätten. Wenn dagegen van den Broeck das Schallphänomen, welches bei Ostende und nach ihm auch in den verschiedensten Theilen der Nordsee gehört wird[2]), atmosphärischen Gleichgewichtsstörungen und plötzlichen Bewegungen überhitzter Luft zuschreibt, oder wenn Weber[3]) andeutet, dass ein mist pouffer vielleicht als „Combinationston" aufgefasst werden könnte, wie er sich z. B. im tönenden Echo ausspricht, so sind das wenigstens Möglichkeiten, die bezüglich ihrer rein atmosphärischen Vorbedingungen auch für unsere Gegend der Betrachtung zu Grunde gelegt werden können. Welche von diesen principiell zulässigen, wenngleich theilweise noch etwas vagen Möglichkeiten aber auf unseren Fall passen könnte, lässt sich natürlich nicht entscheiden, und vor Allem würde es im Hinblicke auf jede dieser Möglichkeiten auffallen, warum das betreffende Schallphänomen in unserem Gebiete gerade auf den Reichenauer Berg localisirt ist.

In mancher Beziehung mag es dagegen nahe liegen, in dem gegebenen Falle einen Vergleich anzustellen mit dem schon seit längerer Zeit bekannten Detonations-Phänomen auf der dalmatinischen Insel Meleda, welches in den Zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts viel Aufsehen erregte, seitdem sich allerdings weniger bemerkbar gemacht zu haben scheint und zu dessen Untersuchung damals von Wien aus eine besondere wissenschaftliche Commission entsendet wurde.

Paul Partsch als Leiter dieser Commission hat über dasselbe einen besonderen, 211 Seiten starken, gedruckten Bericht (Wien 1826) veröffentlicht, in welchem er zwar schliesslich zu der Meinung gelangt, dass die besprochenen Detonationen mit seismischen Störungen in

---

in der Erdrinde betrachteten und meinten, dass in den leichtesten Fällen von Erderschütterung die betreffenden Vibrationen nur als Schall bemerkbar werden, haben sie freilich in gewissem Sinne die später von Andern geäusserte und von mir weiter unten discutirte Meinung von dem tektonischen Charakter mancher Luftknalle bereits ausgesprochen, aber der Begriff des Erdbebens an sich hört doch wenigstens im populären Sinne auf, wenn die Vibrationen der Erdrinde nur mehr akustisch zur Geltung kommen, und in diesem Sinne bin ich vielleicht berechtigt, für unseren Fall den Zusammenhang des fraglichen Geräusches mit Erdbeben zu verneinen, sowie ihn Schmidt verneint hat.

Uebrigens hat Günther darauf hingewiesen, dass es bei einem geotektonischen Ursprunge der Luftpuffe sich nicht allein um Faltungsprocesse zu handeln brauche.

[1]) In der von Darwin in der Zeitschrift „Nature" angeregten Discussion, vol. 53 (siehe die Anmerkung 2 der vorigen Seite). Die genauere Beschreibung der „Barisal guns" findet sich in den Proceedings of the asiatic society of Bengal, 1889, pag. 199, worauf auch Blanford in der „Nature" verweist. Es wäre nicht undenkbar, dass das Schallphänomen von der Narenta-Mündung in Dalmatien, von welchem bei Partsch in dessen später noch zu nennender Arbeit über Meleda vorübergehend die Rede ist, mit den Barisal guns eine nähere Verwandtschaft hätte.

[2]) Nach einer Mittheilung Rutot's (siehe die oben citirte Discussion in der „Nature") soll das besonders nach sehr heissen Tagen gegen Abend der Fall sein.

[3]) Schriften d. naturw. Vereines für Schleswig-Holstein, 11. Bd., pag. 66. Vergl. hiezu Günther, l. c. pag. 247.

Zusammenhang gebracht werden müssten, wobei er aber doch nicht umhin kann, zu constatiren, dass diese Schallerscheinungen vielfach auch, ohne dass Erdbeben verspürt wurden, gehört worden sind. Ueberdies hat Partsch auch die Ansichten anderer Personen über die fraglichen Vorgänge in seiner Schrift mitgetheilt und ausführlich besprochen, was uns bei dem anzustellenden Vergleich jedenfalls interessiren kann.

Ich übergehe hier die Meinungen derer, welche das Phänomen für vulkanisch hielten oder sogar glaubten, dass der Ausbruch eines Vulkans auf Meleda unmittelbar bevorstünde; ich erwähne jedoch zunächst die Ansicht eines gewissen Dr. Menis, der die Schallerscheinungen „einem Spiele der in ihrem Gleichgewicht gestörten Elektricität“ zuschrieb, welche von einem Punkte zum anderen durch Höhlen hindurch sich entlade. Solche Vorgänge hielt Menis übrigens nicht nur für die Ursache der Detonationen, die er also gleichsam unterirdischen Gewittern zuschrieb, sondern für die allgemeine Ursache der Erdbeben überhaupt, von denen er sich, wie es scheint, die betreffenden Geräusche nicht getrennt vorstellen konnte.

Mit dieser Erklärungsart wird wenigstens ein Umstand berührt, welcher auch auf den Reichenauer Berg Bezug haben kann, insoferne man dabei an die structurelle Analogie zwischen diesem Berge und der höhlenreichen Insel Meleda erinnert wird. Auch könnte dieselbe Erklärung im Falle der Uebertragung auf das Reichenauer Phänomen in einen gewissen Zusammenhang mit der Angabe gebracht werden, dass dieses Phänomen sich gelegentlich des Herannahens von eigentlichen Gewittern manifestirt. Zudem wird ja das Geräusch von den Beobachtern direct mit einem kurzen, abgebrochenen Donner verglichen. Doch erfordert diese Theorie wohl vor Allem noch eine nähere physikalische Darlegung der Möglichkeit, bezüglich der besonderen Bedingungen aller dabei vorausgesetzten elektrischen Vorgänge.

Jene Analogie aber zwischen der Beschaffenheit der Insel Meleda und dem Reichenauer Berge beruht auf dem in dieser Arbeit schon wiederholt hervorgehobenen karstartigen Charakter der Plänergebiete [1]). Bei den letzteren ist zwar dieser Charakter viel weniger ausgesprochen und viel weniger in allen seinen Zügen entwickelt als in den eigentlichen Karstlandschaften, und so durchhöhlt wie die Kreidekalke der Insel Meleda wird der Reichenauer Berg am Ende nicht sein, aber es ist doch nicht zu verkennen, dass gerade dieser Berg verschiedene, auf den Karstcharakter bezügliche Eigenthümlichkeiten deutlicher zeigt, als die meisten anderen Plänergebirge Mährens und Böhmens.

Eine andere Ansicht über Meleda, die auf Grund jener Eigenthümlichkeiten im Princip ebenfalls auf unseren Fall übertragbar

[1]) Dem geologischen Leser dieser Abhandlung ist bekannt, dass die Bewaldung oder die Waldlosigkeit eines Gebirges mit dem Wesen der Karsterscheinungen nichts zu thun hat. Ich habe dies schon vor Jahren speciell auseinandergesetzt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1873, pag. 62). Der Laie jedoch glaubt häufig, dass der Begriff des Karstes von dem der Waldlosigkeit unzertrennlich sei. Da nun für den einen oder den anderen Abschnitt dieser Abhandlung sich vielleicht auch Nichtgeologen interessiren, so glaubte ich, im Hinblick auf die starke Bewaldung gerade der vom Pläner eingenommenen Ostflanke des Reichenauer Berges den soeben gemachten Hinweis nicht unterdrücken zu sollen.

erscheint, wurde von Breislak gegeben (vergl. Partsch, l. c. pag. 138). Dieser Vorstellung zufolge sollen Felsstücke, die sich von den Wänden oder den Decken von Höhlen loslösen, ein starkes unterirdisches Getöse hervorrufen und dieser Vorgang werde sich unter Umständen solange in unregelmässigen Zeitabständen wiederholen, als noch Theile der Höhlendecke in loserem Zusammenhange mit der übrigen Felsmasse seien. Es lässt sich nicht leugnen, dass dieser Fall in jeder beliebigen Höhle eintreten kann, sowie dass namentlich bei bestimmten Configurationen der Hohlräume das dadurch hervorgebrachte Schallphänomen sehr verstärkt werden könnte. Auch würde sich auf diesem Wege erklären lassen, warum das betreffende Phänomen zeitweilig sich häufiger wiederholt und dann wieder ganz aufhört, vielleicht auch warum es localisirt bleibt und nicht allenthalben in den durch Höhlen ausgezeichneten Gegenden vorkommt, da ja immer nur einzelne Höhlen sich zeitweilig in einem Stadium befinden werden, in welchem eine Disposition für die supponirten Vorgänge vorhanden ist. In Ansehung des zuletzt erwähnten Punktes möchte man freilich glauben, dass die betreffenden Geräusche wenigstens in höhlenreichen Gebieten von grösserer Ausdehnung (also z. B. gerade in Dalmatien selbst) etwas häufiger vorkommen sollten, als dies der Fall zu sein scheint, denn nicht in allen solchen Gegenden sind diese Detonationen so oft zu hören, wie etwa in Guatemala.

Zu einer ganz ähnlichen Vorstellung wie die soeben erläuterte, ist nämlich neuerdings in einem analogen Falle auch Sapper[1]) gekommen, der die häufigen Luftknalle in Guatemala theils auf den Einsturz kleinerer Höhlen, theils auf das Niederfallen abstürzender Steine in unterirdischen Hohlräumen des dortigen karstähnlichen Gebirges in vielen Fällen zurückführen möchte. Es scheint, dass Sapper's Ausführungen ganz unabhängig von der alten Ansicht Breislak's gegeben wurden, was beweist, dass die letztere wenigstens keine ganz unnatürlich gekünstelte war.

Uebrigens hat auch Partsch selbst (l. c. pag. 140) die Möglichkeit des Breislak'schen Erklärungsversuches ohne Weiteres zugestanden und obschon ich mich für denselben trotz einiger damit verbundener Vortheile nicht eben übertrieben begeistern möchte, kann derselbe für den Reichenauer Berg schliesslich ebenso gut im Auge behalten werden, wie für Meleda. Auch das behauptete Zusammentreffen des Reichenauer Phänomens mit atmosphärischen Ereignissen würde sich damit zur Noth in einen gewissen Einklang bringen lassen, da ja Aenderungen des Luftdruckes bei lose haftenden Gesteinsmassen sehr leicht den letzten Anstoss zur Ablösung zu geben im Stande sind.

Eine weitere, von Partsch (l. c. pag. 142) angeführte Ansicht wurde von Configliacchi (damals Professor in Pavia) ausgesprochen, die Günther noch heute für sehr beachtenswerth hält[2]). Der genannte italienische Autor meinte, dass das in den unterirdischen Höhlen der

---

[1]) Siehe die Zusammenstellung Penck's l. c. 1899, pag. 229.

[2]) l. c. pag. 258, siehe die Anmerkung. Der Titel der mir nicht zugänglichen Publication Configliacchi's lautet: Sulle detonazioni dell' isola di Meleda, memorie dell' Imp. Reg. Istituto del Regno Lombardo-Veneto, vol. IV adunanza del 7 agosto 1823.

Insel Meleda befindliche Wasser zeitweilig in andere Hohlräume eindringe, dabei die dortige Luft zusammenpresse und so das fragliche Geräusch hervorbringe. Das werde besonders nach vermehrter Wasserzufuhr eintreten. Bezüglich dieser letzteren aber scheint Configliacchi anzunehmen, dass unter gewissen Umständen das der Insel benachbarte Wasser in den mit dem Meere communicirenden Hohlräumen ansteige, was ja in Folge von Stürmen oder länger anhaltenden, der Insel zugekehrten Winden denkbar ist. Das würde also etwas an die Insel Staffa erinnern, wo (vergl. Partsch l. c. pag. 149) die durch den Wogenprall in die Felshöhlen gepresste Luft sich zeitweilig mit einem Knall wieder befreien soll.

Eine Anwendung aber gerade dieser Theorie scheint für den Reichenauer Berg gänzlich ausgeschlossen, da derselbe eben an keiner Meeresküste liegt. Selbst wenn man glauben wollte, dass unter Umständen die Wasserzufuhr, von der die Zusammenpressung der in einzelnen Hohlräumen eingeschlossenen Luft abhängt, auch durch Regengüsse bewirkt werden könnte, so würde ein Zusammenhang des bewussten Schallphänomens mit einem derartigen Ereignis schon deshalb ausser Betracht kommen, weil die Detonationen des Berges keineswegs immer nach Regengüssen, sondern im Gegentheil in der Regel vor Gewittern stattgefunden haben sollen.

Nun könnte man vielleicht, wie ich im Anschluss an Configliacchi's Theorie von der Bedeutung der in Höhlen comprimirten Luft noch anführen will, diese Compression von dem Eindringen irgend welchen Wassers in die Höhlen sich auch theilweise unabhängig denken. Man könnte nämlich glauben, dass die in den Hohlräumen eingeschlossene Luft bei wechselndem Barometerstande einen Ausgleich der Druckverhältnisse mit der äusseren Luft herbeizuführen trachtet, was sich speciell beim Reichenauer Berge zur Zeit Glocker's in dem von diesem Forscher beobachteten Aufsteigen von Blasen in den beschriebenen Tümpeln geäussert haben kann, und es wäre zwar nicht wahrscheinlich, jedoch denkbar, dass bei rasch eintretenden barometrischen Depressionen jener Ausgleich sich mit einer gewissen Heftigkeit und unter Bewältigung entgegenstehender Hindernisse explosionsähnlich vollzieht [1]). Warum aber sollte ein solcher Vorgang in den meisten Höhlenrevieren auf relativ wenige Punkte beschränkt bleiben?

Wenn man auch sagen wollte, dass es sich beim Reichenauer Berg und vielleicht auch auf Meleda um Hohlräume handelt, welche nicht durch (relativ) weite offene Schlünde mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, wie das bei einigen Höhlen des mährischen Devongebietes und bei vielen Höhlen der eigentlichen Karstgegenden

[1]) Nach den Auseinandersetzungen Knett's in d. Mitth. d. Erdbeben-commission d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien Nr. XXI über das Detonations-phänomen im Duppauer Gebirge in Böhmen würden in der That auch anderwärts und unter anderen geologischen Verhältnissen Druckausgleichungen in Gasansammlungen an der Hervorbringung von ähnlichen Detonationen möglicherweise betheiligt sein, was für die principielle Seite unserer Frage wichtig ist. In dem von Knett besprochenen Fall handelt es sich aber um ein an Säuerlingen reiches Gebiet, wo auch Gasentbindungen vorkommen können. (Vergl. auch Günther l. c. pag. 256 die Anmerkung.) Ob bei Reichenau Kohlensäure-Emanationen stattfinden, ist fraglich.

der Fall ist, sondern um Hohlräume, bei denen der Ausgleich der Luftdichtigkeiten schwieriger erfolgt, so sollte man doch meinen, dass bei der räumlich so grossen Verbreitung der Karstlandschaften, die sich ja nicht auf Istrien, Illyrien, Albanien und Griechenland beschränken, sondern mehr oder weniger in den meisten Kalkgebirgen ihr Seitenstück finden, die Bedingungen für das besprochene Phänomen sich unter den erwähnten Voraussetzungen viel häufiger finden müssten.

Noch sind aber die Möglichkeiten nicht erschöpft, die bei der Deutung des letzteren in Betracht kommen könnten. Wie Penck mittheilt[1]), war Dr. Junker, der bei seinen Reisen in einigen Fällen ebenfalls räthselhafte Luftpuffe wahrnahm, der Ansicht, dass diesen Schallerscheinungen ein Zerspringen von Felsen zu Grunde lag, dessen Ursachen der Reisende auf eine starke Insolation zurückführen zu zu dürfen glaubte. Penck macht wohl mit Recht darauf aufmerksam, dass eine solche Vorstellung nicht auf alle Luftpuffe passe und dass die Inanspruchnahme der Insolation als dafür wirksamer Factor vielleicht bei nichttropischen Gegenden weniger am Platze sei, indessen ist das Zerspringen von Felsen immerhin ein Fall, der bei der Discussion solcher Detonationen unter geeigneten Umständen nicht ausser Acht zu lassen ist. Die Ursachen für das Zerspringen der Felsen brauchen freilich nicht überall die gleichen zu sein.

So hat Hughes[2]), als er von den mist pouffers in der Gegend der Morecambe-Bai sprach, die Meinung aufgestellt, dass die Aufhebung von Gesteinsspannungen, wie sie bei Steinbruchsarbeiten vorkommen und dort zuweilen zu einer Art Knall führen, auch bei der langsam fortgesetzten Gebirgsbildung sich durch Knall bemerkbar machen dürfte. Penck wiederum weist darauf hin, dass die Regionen, in denen die Luftknalle gehört werden, in manchen Fällen solche sind, die sich als tektonisch bedeutsam darstellen. Diese beiden Meinungen, die sich eigentlich gut zu einer Vorstellung verbinden lassen, verdienen in hohem Grade Berücksichtigung, und ich muss gestehen, dass ich denselben speciell für den Reichenauer Berg mehr Bedeutung beimesse als allen den anderen bisher vorgebrachten Erklärungsversuchen.

Zunächst stimmt diese Vorstellung zu der Ansicht, dass die bewusste Schallerscheinung von dem Berge selbst herrührt, gerade so gut wie alle diejenigen Deutungen, welche auf den Karstcharakter des Berges Bezug haben. Dann aber, und dies scheint der erwähnten Hypothese das Uebergewicht über die anderen Deutungen zu geben, liegt der Reichenauer Berg in der That an einer der merkwürdigsten unter den tektonisch wichtigen Regionen Mährens und Böhmens, nämlich an der durch so auffallende Störungen gekennzeichneten, bezüglich bedingten Zone der Boskowitzer Furche, bei welcher die augenscheinlich zu verschiedenen Zeiten stattgehabten tektonischen Bewegungen vielleicht heute noch nicht völlig zur Ruhe gekommen sind[3]). Da aber die Tendenz zur Aufhebung von Gesteinsspannungen

---

[1]) l. c. 1897, pag. 145.

[2]) Siehe wieder die Discussion in der „Nature“, vol. 53, pag. 30 und 31.

[3]) Wenn man sehr kühn sein wollte, könnte man die früher erwähnte Erscheinung der veränderlichen Sichtbarkeit des Kirchthurms von Tattenitz mit

längs einer solchen Zone nicht nothwendig gleichmässig wirksam zu sein braucht und sehr wohl für längere Zeit auf einen kleineren Theil der Zone beschränkt bleiben kann, so würde damit auch die Localisirtheit des in Rede stehenden Phänomens erklärt werden. Ganz sicher ist natürlich auch diese Hypothese nicht.

Wir haben nunmehr die verschiedenen und, wie sich zeigte, ziemlich zahlreichen Gesichtspunkte discutirt, unter denen die Schallerscheinungen bei dem in Rede stehenden Berge betrachtet werden können. Eine volle Befriedigung konnte leider bei keinem der vorgebrachten Erklärungsversuche gewonnen werden. Dazu liegt das ganze Problem, um welches es sich hier handelt, noch zu sehr im Dunkeln. Wir können jedoch immerhin einzelne der anderwärts für analoge Erscheinungen gegebenen Deutungen in unserem Fall als mit den localen Verhältnissen von vornherein unvereinbar oder doch als unwahrscheinlich ausschliessen. Von jenen Deutungen aber, die allenfalls für unseren Fall anwendbar wären, drängt sich zwar keine mit unmittelbarer Nothwendigkeit auf, trotzdem zeigten sich wenigstens nach einigen Richtungen hin die Spuren von etwas gangbareren Wegen, von denen der eine oder der andere einst aus der Verlegenheit herausführen dürfte, in welche uns die Betrachtung der fraglichen Detonationen versetzt hat. Wie dem auch sei, so hoffe ich wenigstens das Eine als ein Ergebnis dieser längeren Discussion betrachten zu dürfen, dass nämlich in Hinkunft die von Glocker und Schmidt beschriebenen Detonationen von den zunächst betheiligten Localbeobachtern nicht mehr ohne vorausgängige Prüfung in den Bereich des Aberglaubens verwiesen werden. Ich erwarte vielmehr von dem Bekanntwerden dieser Ausführungen in den Kreisen jener Beobachter eine Anregung zu weiterer Aufmerksamkeit auf die betreffenden Vorgänge[1]).

Am Schlusse dieses Abschnittes mögen noch einige Mittheilungen über die geognostische Beschaffenheit des Reichenauer Berges selbst folgen und den Uebergang zu der in dem folgenden Capitel zu gebenden Darstellung der südöstlich und südlich daran grenzenden Gegenden vermitteln.

Der Reichenauer Berg entspricht, wie ich also dem bereits Gesagten hinzufügen will, dem Ostflügel einer Antiklinale des Pläners, indem die Schichten des letzteren anfänglich steil, später mit flacherem Winkel östlich fallen, soweit man darüber ein Urtheil erhält. Es ist mir aus diesem Grunde die Angabe von Reuss (l. c. pag. 703) etwas auffallend, wonach unterhalb des Gipfels ein Südfallen vorkommen soll, welches übrigens als „sehr steil, fast senkrecht“ bezeichnet wird. Besser stimmt mit meinen Beobachtungen die Angabe Tschermak's[2]),

diesen Bewegungen in Verbindung bringen unter der Voraussetzung, dass vor Allem das Thatsächliche an dieser Erscheinung ausser Zweifel stände.

[1]) Es ist selbstverständlich, dass auf Fehlerquellen bei diesen Beobachtungen möglichst Rücksicht zu nehmen ist, wie vor Allem auf die Möglichkeit, dass gewisse scheinbare Luftpuffe von fernem Kanonenfeuer herrühren könnten. Vergl. dazu Günther, l. c. Heft III, pag. 247 die Anmerkung 2, wo insbesondere der speciell in dieser Beziehung angestellten Untersuchungen Davison's gedacht wird.

[2]) Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft, Wien 1859, pag. 43, wo eine kurze geologische Schilderung des Reichenauer Berges durch Tschermak der früher citirten Mittheilung Schmidt's einverleibt erscheint.

wonach die im Allgemeinen von NNW nach SSO streichenden kalkreichen Plänerschichten „mit steiler, gegen Ost gerichteter Neigung“ auf dem Rothliegenden aufliegen. „In dem Steinbruche, der an dem nördlichen Ausläufer des Berges seit nicht langer Zeit eröffnet ist, konnte das Streichen N 20 Grad W mit einer Neigung der Schichten von 70—80 Grad beobachtet werden. Die Schichtenköpfe stehen sonach am ganzen Berge gegen West hinaus, daher der Berg bei grösserer Steilheit und einer mehr steinigen Oberfläche auf dieser Seite eine dünnere Bewaldung zeigt und der Kamm, von West gesehen, sich wie eine Mauer hinzieht.“

Es erschien Tschermak merkwürdig, dass unter diesen Umständen auf der Höhe des Berges stagnirendes Wasser (eben in den besprochenen Tümpeln) vorkommen konnte. Ich meine indessen, dass gerade die steile Schichtenaufrichtung der Grund ist, weshalb sich der von mir früher erwähnte doppelte Kamm des Berges bilden konnte, zwischen welchem in einer flach grabenartigen Vertiefung jene Tümpel gelegen sind. Die beiden Kämme entsprechen härteren Schichtbänken und die Längsvertiefung dazwischen wird vermuthlich durch die grössere Verwitterbarkeit weicherer Mergel bedingt.

Uebrigens mag (wie oben schon angedeutet) die steile Schichtenstellung nicht gar zu weit nach Osten anhalten, wie sich aus der flachen Neigung des bis tief hinab bewaldeten Ostabfalls des Berges ergibt. Directe Beobachtungen sind aber dort schwer. In den höheren Theilen des Gehänges sieht man fast nur Kreideschutt und kaum einen anstehenden Fels, in den tieferen Theilen aber herrscht Löss, der dann obendrein den Pläner gar nicht mehr direct bedeckt, sondern zunächst auf miocänem Tegel ruht.

Dieser Tegel kommt insbesondere auf der Ostseite einiger Schluchten zum Vorschein, welche am untersten Abhange des Reichenauer Waldes gegen das breite Sazawathal ausmünden. Dies ist beispielsweise bei der Schlucht der Fall, welche ihre Mündung nördlich, ungefähr nach der Gegend von Sichelsdorf hin gerichtet zeigt (etwa beim Höhenpunkte 349 *m* der grossen Generalstabskarte des Maßstabes 1 : 25.000), wo der Tegel sogar am Gehänge der Schlucht ziemlich hoch hinaufreicht. Ferner beobachtete ich ihn in der wiesenbedeckten Schlucht nordwestlich vom Höhenpunkt 358 *m* derselben grossen Karte, wo er auch die Wiesenniederung in der Tiefe der Schlucht selbst einnehmen dürfte. Dann hat man auch Grund, etwas weiter östlich vom letzterwähnten Punkte am Ausgange der zunächst westlich von Triebendorf in das Sazawathal einmündenden flachen Wasserrinne denselben Tegel anzunehmen, wie ich aus der Beschaffenheit des dortigen Untergrundes schliesse.

Geht man die genannte flache Wasserrinne ein Stück thalaufwärts, so trifft man unweit südlich von dem auf der Specialkarte angemerkten 336 *m* hohen Punkte wieder den Pläner, der hier auf eine kurze Strecke an der Ostseite des Thälchens sehr deutlich zum Vorschein kommt. Im Uebrigen aber dürfte, soweit ich das in dieser durch Ackerfelder bedeckten Region beurtheilen konnte, zwischen dem Reichenauer Berge und Triebendorf, welches östlich von diesem Berge und nördlich von Altstadt gelegen ist, nur

Löss an der Oberfläche herrschen. Jeden einzelnen der zahlreichen Feldwege, die diese ziemlich flache Gegend durchziehen, konnte ich allerdings nicht abgehen.

Die Gegend zwischen Triebendorf, Mährisch-Trübau, Kaltenlautsch und Mariakron.

Die Westgrenze des in diesem Abschnitt zu beschreibenden Gebietes fällt mit der Ostgrenze des in den beiden vorigen Abschnitten behandelten Landstriches zusammen. Sie verläuft östlich vom Reichenauer Berge und geht über Altstadt nach Mährisch-Trübau. Die Ostgrenze desselben Gebietes fällt mit der Ostgrenze der Kreideformation zusammen, welche aus der Gegend von Kaltenlautsch und Dreibuchen über Moletein und dann östlich von Petersdorf und Mariakron bis zur Sazawa führt. Die Nordgrenze wird durch den letztgenannten Fluss gebildet, der Budigsdorf und Triebendorf trennt, um sodann östlich von Budigsdorf und Tattenitz die östliche Zone der Kreidegesteine zu durchschneiden, die Südgrenze des Gebietes aber fällt mit einem Theil der Südgrenze des Kartenblattes Landskron—Mährisch-Trübau zusammen und verläuft ein wenig südlich parallel von einer Mährisch-Trübau mit Dreibuchen verbindenden Linie.

Wir beginnen unsere Schilderung im unmittelbaren Anschluss an die am Ende des vorigen Abschnittes gegebene Beschreibung des Ostabfalles des Reichenauer Berges.

Auf der ganzen Westseite des von Süd nach Nord verlaufenden Thales von Triebendorf trifft man fast ausschliesslich die Spuren desselben Löss, den wir schon am äussersten Rande des oben erwähnten Gehänges beobachten konnten. Nur an einer Stelle, etwa dort, wo das Thal von Triebendorf in seinem nördlichen Theile plötzlich für eine kurze Strecke eine nordwestliche Richtung nimmt, tritt der Pläner auch auf der westlichen, linken Thalseite hervor. Der Löss, der etwas südlich von diesem Punkte sichtbar wird, zeigt die meisten Eigenschaften des echten Löss, aber Conchylien fehlen anscheinend darin und habe ich solche auch anderwärts in dieser Gegend in der genannten Ablagerung nicht gefunden.

Schrägüber von diesem Lössaufschluss liegt gerade bei der Thalbeuge eine Entblössung des Pläners, die dadurch bemerkenswerth erscheint, dass über dem echten Pläner der tieferen Abtheilung dieser Formation ein glaukonitisches Gestein erscheint, welches völlig dem Calianassensandstein von Zwittau gleicht, also vielleicht eine Andeutung der Vertretung der Iserschichten in dieser Gegend vorstellt. Kreidebildungen nehmen überhaupt die ganze Ostseite des Triebendorfer Thales ein, welches auf diese Weise wieder ein schönes Beispiel der von mir anderwärts schon oft besprochenen Einseitigkeit der Lössverbreitung längs gewisser Thäler darbietet.

Ob und wie das Miocän unter dem Löss zwischen dem Reichenauer Berge und Triebendorf versteckt ist, vermag ich nicht anzugeben. Doch tritt dasselbe südlich von dieser Gegend, gegen Altstadt zu,

wieder auf. Schon die Felder auf der Kirchsteig genannten Feldflur zeigen eine von der der nördlicher gelegenen Lössfelder so abweichende dunkle Bodenfärbung, dass man in Berücksichtigung der Erfahrungen, die sich in unserem ganzen Gebiete über die Beschaffenheit der aus Tegel hervorgegangenen Bodenarten machen lassen, das Miocän daselbst annehmen müsste, auch wenn dasselbe nicht in der Umgebung von Altstadt deutlicher sichtbar würde.

Der Tegel erstreckt sich, wie zum Theil schon aus früheren Mittheilungen hervorgeht[1]), von Altstadt südlich bis an den nördlichen Fuss des Eichwaldberges, wo er an mehreren Stellen im Bett des Lindenbrunner Baches zu Tage tritt und auch nordöstlich vom Jägerhause, bezüglich Badehause von Lichtenbrunn constatirt werden kann.

Im Vorübergehen sei nämlich erwähnt, dass sich an der letzterwähnten Localität eine kalte Quelle befindet, die durch einen schwachen Schwefelgehalt sich auszeichnet und deshalb zu Bädern benützt wird, wenn sich auch Lichtenbrunn bisher nicht zum wirklichen Curort entwickelt hat. Die Quelle entspringt dort an der Grenze des Tegels, gegen den hier benachbarten Pläner, von dem später noch die Rede sein wird. Es ist offenbar, dass diese Quelle in früheren Zeiten viel Kalktuff abgesetzt hat, da von diesem Material, trotzdem die betreffende Ablagerung theilweise durch menschliche Eingriffe zerstört wurde, noch immer viel umherliegt. Die Kalkbestandtheile des Tuffes hat natürlich der Pläner geliefert.

Das Tertiär dieser Gegend führt an einem am rechten Bachufer gelegenen Aufschluss zahlreiche Versteinerungen (Gastropoden, Bivalven und Korallen).

Mit grosser Wahrscheinlichkeit lässt sich annehmen, dass derselbe Tegel von Lichtenbrunn auch noch bis nach der Südseite von Dittersdorf reicht, wenn auch seine Spuren dort nicht mehr ganz deutlich sind[2]). Besser, wenngleich immer noch nicht ausnehmend schön, werden jene Spuren am Wege von Dittersdorf nach dem sogenannten, später noch zu beschreibenden Himmelschluss, wo der Tegel ziemlich hoch an der Berglehne hinaufreicht und wo man ihn bis wenig nördlich vom Höhenpunkte 442 *m* der grossen Karte (1 : 25.000) beobachten zu können glaubt. Es wäre dies eine der höchsten Stellen, die das Miocän hier erreicht hat.

Wir haben uns hiermit schon den höheren Bergmassen genähert, welche direct nördlich von Mährisch-Trübau liegen. Es sind dies der sogenannte Eichwald, welcher in der ungefähren, wenn auch nicht ganz genauen Fortsetzung der durch den Reichenauer Berg gebildeten Erhebung liegt, und der dem Eichwald benachbarte Goldberg, der sich zwischen dem Reichenauer Berg und dem Eichwald erhebt[3]). Goldberg und Eichwald weisen indessen eine in mancher Hinsicht ganz andere Zusammensetzung auf als der Reichenauer Berg.

---

[1]) Siehe oben Seite [290] dieser Beschreibung.

[2]) Schubert (l. c. pag. 7) hörte übrigens die Aussagen einiger Ziegelei-Arbeiter, wonach vor Jahren bei Dittersdorf Tegel gegraben wurde.

[3]) Diese Erhebung befindet sich allerdings nicht genau in der die beiden anderen Berge verbindenden Linie, sondern etwas westlich davon.

Der südlich von Rehsdorf und westlich von Altstadt aufsteigende Goldberg, den wir zuerst besprechen wollen, besteht aus zwei Kuppen, die man den grossen und den kleinen Goldberg nennt und deren Seehöhen 432, bezüglich 426 *m* betragen. Diese beiden Erhebungen werden zum grössten Theile durch eine schmale, nordsüdlich verlaufende Schlucht von einander getrennt, welche im Kleinen ein wahres Scheidethal vorstellt.

Der grosse Goldberg westlich von dieser Schlucht besteht ganz aus Rothliegendem, welches vielfach als eine Art Breccie oder Conglomerat entwickelt ist. Die gröberen Elemente dieses Gesteines bestehen fast ausschliesslich aus Brocken von Phyllit, so dass man, namentlich wenn man an die erwähnte Schlucht von Süden herankommt, glauben könnte, einen blossen Phyllitschutt vor sich zu haben, was umsomehr irreführen könnte, als der kleine Goldberg östlich von der genannten Schlucht thatsächlich aus demselben Phyllit zusammengesetzt ist. Bessere Aufschlüsse zeigen aber bald, dass die aus den Phyllitbrocken gebildeten Schichten in einen dunkelröthlichen Sandstein eingeschaltet sind, welcher lose ist und leicht zerfällt. Die Schlucht weiter aufwärts gehend, werden die Aufschlüsse denen des echten Rothliegenden immer ähnlicher und auf der Höhe, dort, wo der Weg von Kunzendorf nach Altstadt den Berg überschreitet, färbt das Rothliegende den ganzen Boden so bezeichnend, wie man es sonst überall in den Gebirgstheilen findet, die den rothen Sandstein zur Unterlage haben.

Die Natur der permischen Breccien und Conglomerate deutet in diesem Falle darauf hin, dass der Phyllit, der den kleinen Goldberg und dessen Kuppe zusammensetzt, zur Zeit des Rothliegenden bereits eine Erhebung gebildet hat.

Dieser Phyllit macht etwas weiter nördlich, dort, wo der grosse und kleine Goldberg am oberen Ende der besprochenen Schlucht zusammengewachsen erscheinen, einer isolirten Partie von Pläner Platz, der sogar durch Steinbruchsarbeiten aufgeschlossen ist. Anzeichen dafür, dass dieser Pläner etwa noch Schichten des Cenomans im directen Liegenden hätte, konnte ich hier ebensowenig finden, wie am Reichenauer Berge.

Dass der Terrainstreifen zwischen dem Goldberg und dem Eichwald, über den der Weg von Tschuschitz nach Altstadt führt, von tertiärem Tegel eingenommen wird, wurde schon früher erwähnt. Der Eichwald aber besteht wieder aus Gesteinen der Phyllitgruppe. Von der Altstädter Höhe wird der genannte Berg durch den Lichtenbrunner-Bach getrennt, welcher zuerst den Nordfuss des Eichwaldes bespült, um sich dann plötzlich südlich gegen Tschuschitz zu wenden und den Berg im Westen abzugrenzen. Kurz ehe der Bach diese Wendung nach Süden vollzieht, das ist etwas östlich von dem unteren Beginn einer nach dem Meierhofe von Altstadt führenden Baumallee, durchschneidet er den betreffenden Phyllit, indem er dadurch eine kleine Partie desselben von der durch die Erhebung des Eichwaldes repräsentirten Hauptmasse dieser Formation abtrennt. An dieser kleinen Phyllitpartie des nördlichen Bachufers bemerkt man ein fast genau ostwestliches Streichen in Stunde 6 und ein ziemlich steiles, ungefähr 40 Grad betragendes Einfallen nach Norden.

Dieses ostwestliche Streichen scheint überhaupt für die alten Schiefer des Eichwaldes und seiner Nachbarschaft massgebend zu sein, und es bedeutet dies, dass die tektonischen Störungen, von denen später die permischen und cretacischen Schichten unseres Gebietes in anderer Richtung betroffen wurden, die Spuren der älteren Störungen, welche dasselbe Gebiet in früherer Zeit beeinflussten, nicht zu verwischen vermochten. Es bedeutet dies aber allem Anscheine nach auch, dass die Westflanke des besprochenen Berges einem Bruchrande entspricht und da, wie wir etwas später noch sehen werden, auf der Ostseite des Eichwaldes eine ungefähr meridional verlaufende Kreidemulde vorbeigeht, so dürfte auch die Entstehung des dortigen Abhanges mit einer Bruchlinie zusammenhängen. Der ganze Berg hat jedenfalls viel von einem „Horst" an sich[1]). Zum besseren Verständnis dieser tektonischen Verhältnisse mache ich übrigens darauf aufmerksam, dass wir später weiter im Osten, in der Gegend von Moletein und Chirles allenthalben nur ostwestlichen Streichungsrichtungen der dortigen alten Schiefergesteine begegnen werden und dass mit diesen Schiefergesteinen die Schiefer des Eichwaldes ursprünglich jedenfalls zu einem Ganzen gehört haben.

Wir setzen aber jetzt die Beschreibung des Berges selbst fort.

Auf der Höhe des Burgstadl, mit welchem Namen man die südliche Kuppe des Eichwaldes belegt, liegen die alten Schiefer ziemlich flach und zeigen bei ostwestlichem Streichen eine schwache Neigung nach Süden. Kommt man dann von dort herunter gegen Mährisch-Trübau zu, so sieht man nordwestlich vom Ziegelofen wieder deutlich nördliches Einfallen. Schrägüber dem Bahnhof von Mährisch-Trübau an einem etwas westlicher gelegenen Bergvorsprunge am Südfusse des Burgstadl befindet sich aber ein Steinbruch, der vor einiger Zeit zum Zwecke der Schottergewinnung für den Bahnbau eröffnet und eine Weile lang betrieben wurde und dort fällt der Schiefer wieder südlich. Seitwärts der Brücke am Nordende von Tschuschitz, also ungefähr schrägüber der Einmündung des Kunzendorfer Mühlbachs in den Lindenbrunner Bach lässt sich ebenfalls ein deutliches Südfallen, und zwar mit 40 Grad Neigung beobachten. Es ist das eine der wenigen Stellen, wo am Fusse des Eichwaldes grössere Felsen hervortreten. Es liegt dem Gesagten zufolge jedenfalls eine mehrfache Faltung der alten Schiefer vor, welche gänzlich abweicht von der in nahezu meridionaler Richtung verlaufenden Störung der Kreide, die wir früher für diese Gegend kennen lernten. Selbstverständlich unterliegt es keinem Zweifel, dass dieser Gegensatz auch bei der Beurtheilung der Boskowitzer Furche berücksichtigt werden muss.

Die bewussten Schiefer des Eichwaldes sind petrographisch nicht ganz einheitlich ausgebildet, wenn sie auch geologisch innig zusammenhängen mögen. Theilweise werden sie nämlich grünlich und könnten dann als eine Art Hornblendeschiefer angesprochen werden. Vielleicht noch besser könnte man sie als Hornblende-Epidot-Schiefer bezeichnen, insoferne bei mikroskopischer Untersuchung sich Epidot deutlich als

---

[1]) Aehnlich den früher besprochenen Grauwackenbergen Spaleny und Husak. Vergl. Seite [104] dieser Arbeit.

Bestandtheil der Masse nachweisen lässt. Es ist dies der Fall am Burgstadl und östlich und westlich davon. Nördlich von dieser Zone verliert sich der amphibolitische Charakter, wie das beispielsweise schon bei den oben erwähnten Felsen in der Nähe der Tschuschitzer Brücke erkennbar ist, wo sogar deutlich Glimmer als Gemengtheil des dort auch nicht mehr grünen Gesteins auftritt. Aber auch südlich vom Burgstadl, in jenem gegen den Bahnhof zu gelegenen niedrigen Bergvorsprunge, in welchem die auch schon genannten Schotterbrüche angelegt waren, zeigen die Phyllite mehr einen gewöhnlichen Habitus. Stellenweise erinnern sie dabei auch an den später zu beschreibenden Wackengneiss von Hohenstadt.

Nach Südosten hin setzen sich diese alten Schiefer und zwar zumeist in ihrer amphibolitischen Varietät fort nach der Westseite des rothen Hübels und nach dem sogenannten Himmelschluss, mit welchem letzteren Namen man den Bergrücken bezeichnet, über welchen der bei den Ziegeleien zwischen Mährisch-Trübau und Ranigsdorf beginnende Weg nach Dittersdorf führt. Hier am Himmelschluss und am rothen Hübel in der Nähe der später zu erwähnenden Grenze gegen den dortigen Pläner wurden einst Eisenerze gewonnen und sind die allerdings durch Gebüsch etwas versteckten Spuren des Bergbaues noch heute sichtbar. Aus den Haldenproducten ist erkennbar, dass die Schiefer hier von Kalkspathgängen durchsetzt werden, welche zum Theil Bruchstücke des Nebengesteines, nämlich des grünen Schiefers eingeschlossen enthalten. Der Kalkspath selbst ist vielfach stengelig ausgebildet.

Dass das Auftreten solcher Gänge von den verschiedenen, heterogenen Störungen abhängig sein könnte, denen diese Bergmasse nebst ihrer Umgebung ausgesetzt war, ist eine nahe liegende Vermuthung.

Auf ihrer Ostseite werden die alten Schiefer des Eichwaldes vom Pläner umgeben, der bereits westlich von Lichtenbrunn am südlichen Gehänge des dortigen Baches beginnt und sich von da nach dem Himmelschluss fortzieht, wo er bis nahe an die Höhe des dortigen Passüberganges reicht. Derselbe ist dort am Himmelschluss oft roth gefärbt, ziegelroth bis rosenroth. Solche röthliche Färbungen mögen dann auch dem rothen Hübel den Namen verschafft haben, über den die Kaiserstrasse von Mährisch-Trübau nach Müglitz, bezüglich zunächst nach Pohres führt und an dessen nordöstlicher Seite das sogenannte rothe Wirthshaus liegt. Doch fand ich an diesem Berge nirgends so intensiv rothe Gesteine, wie gerade an seinem nördlichen Theile am Wege vom Himmelschluss nach dem rothen Wirthshause [1]. Nicht weit südlich von der genannten Strasse befindet sich in diesem Pläner auch ein Steinbruch.

Die beschriebene Plänerpartie am Eichwald darf als eine Fortsetzung des Pläners vom Reichenauer Berge aufgefasst werden, das ist als ein Stück der Ostflanke eines cretacischen Sattels, der sich über den älteren Gebilden der Gegend aufwölbte. Der Unterschied

---

[1]) Ueber eine gleichfalls röthliche, wenngleich nicht so ausgesprochene rothe Färbung des Pläners vergl. Seite [266] dieser Arbeit. Es handelt sich dabei freilich immer nur um ganz locale Erscheinungen.

zwischen den beiden Bergen ist in dieser Hinsicht nur der, dass die ältere Unterlage der Kreide am Reichenauer Berge aus Perm und am Eichwalde aus Gesteinen der Phyllitgruppe besteht und dass die Kreide am Reichenauer Berge hypsometrisch über ihre Unterlage aufragt, während sie sich beim Eichwalde ziemlich lange an den tieferen Theilen der betreffenden Lehne hinzieht, bis sie dann am rothen Hübel ihre ältere Unterlage wieder zu überragen beginnt. Eine vermittelnde Stelle zwischen dem Pläner des Eichwaldes und dem des Reichenauer Berges nimmt der Pläner des Goldberges ein, wenn auch dieser letztere Punkt vielleicht etwas zu weit nach Westen gelegen erscheint, als dass er als die directe Verbindung zwischen den beiden erwähnten seitlichen Fragmenten des cretacischen Sattels im streng tektonischen Sinne gelten könnte [1]).

Von Lichtenbrunn bis zur Südwestseite des rothen Hübels, das ist bis Ranigsdorf, liegt der Pläner (wenigstens an der sichtbaren Formationsgrenze) unmittelbar auf den alten Schiefern, die noch bis fast in die Nähe des Ranigsdorfer Sauerbrunnens verfolgt werden können. In der Gegend dieser Quelle jedoch verliert sich jede Spur des Phyllites und man sieht dafür Sande und Sandsteine, welche zweifellos dem Cenoman angehören, an der Basis des Pläners. Das Cenoman, welches wir in dem ganzen Landstrich zwischen der Hośka nördlich Reichenau und dem rothen Hübel vermisst hatten, tritt hier zum ersten Mal wieder auf. Man beobachtet dasselbe, und zwar insbesondere die dazu gehörigen Sande gleich oberhalb der schon am Rande des Trübe-Thales gelegenen Quelle, die den erwähnten Sauerbrunnen liefert und bei der sich ein allerdings etwas primitives Brunnengebäude vorfindet [2]).

Schon Reuss (Jahrb. geol. R.-A. 1854, pag. 739 unten und 740) beschrieb aus dieser Gegend einen Steinbruch, der auffallender Weise den Quader in sehr steiler Schichtenstellung entblösste, welche Lagerung indessen mit Recht einer ganz localen (vielleicht durch Rutschungen hervorgebrachten) Störung zugeschrieben wurde. Der westliche Theil des Bruches wies einen sehr zerklüfteten, gelblichen, feinkörnigen Sandstein mit sehr spärlichen grünen Körnern auf und östlich lagerte sich daran ein feiner, an glaukonitischen Körnern sehr reicher, loser Grünsand, während noch etwas mehr östlich schwarzgraue, sehr verwitterte Schieferthone auftraten, deren Berührungsstelle mit dem Grünsand durch Gerölle und Schutt verdeckt war. Ich meinerseits erinnere mich allerdings nicht, diese Einzelheiten bei Ranigsdorf gesehen zu haben. Dieselben sind vielleicht seit der Zeit des Reuss-schen Besuches unkenntlich geworden.

Andere Thatsachen bezüglich der Zusammensetzung des dortigen Gebirges wurden durch eine Bohrung ermittelt, welche man hier ausführte, um die Sauerquelle besser zu fassen und sie von den Tagwässern zu isoliren. C. v. Hauer hat darüber in den Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (1876, pag. 355) berichtet und

---

[1]) Vergl. oben die Anmerkung 3 auf Seite [322] dieser Arbeit.

[2]) Ich spreche hier natürlich nur von der Zeit meines Besuches dieser Localität. Möglicherweise existiren dort jetzt bessere Einrichtungen.

demzufolge wurden durch die 22·40 *m* tiefe Bohrung die folgenden Schichten durchstossen: 1. Humus 0·85 *m*; 2. Alluvium (offenbar ist hier der Flussschotter gemeint) 4·20 *m*; 3. Breccie mit farbigem Quarz 7·70 *m*; 4. gelber Sandstein 1·00 *m*; 5. Kohlenspuren 0·15 *m*; 6. Foraminiferenmergel 1·30 *m*; 7. gefärbter Quarzsand (hier wurde das Wasser erreicht) 2·20 *m*; 8. Grünsand 5·00 *m*.

Was das für ein Foraminiferenmergel war, lässt sich heute schwer beurtheilen. Da in der Nähe, wie gleich gesagt werden soll, auch mariner tertiärer Tegel vorkommt, könnte man einen Augenblick lang die Vermuthung haben, dass hier eine Andeutung von Miocän vorliege, indessen spricht die ganze Vergesellschaftung der angegebenen Schichten in diesem Falle für Kreide. Die Sandsteine, Breccien und namentlich die Kohlenspuren über dem fraglichen Mergel erinnern gar nicht an die Entwicklung des Miocäns, die man sonst bei Mährisch-Trübau kennt.

Doch ist der tertiäre Tegel bei Ranigsdorf sicher vorhanden, da er im westlichen Theile dieses langgestreckten Dorfes sogar im Bachbette entblösst ist. Er ist nur zumeist durch den Schotter des Baches verdeckt. Da diese Bedeckung nicht überall sehr mächtig ist, schien es mir besser, auf dieselbe für die Karte keine wesentliche Rücksicht zu nehmen und ich habe daselbst aus Wahrscheinlichkeitsgründen den Tegel sogar bis an den Fuss des Rostitzer Berges reichen lassen. Uebrigens zieht sich dieses Tertiär auch ein Stück weit am Abhange des rothen Hübels hinauf, wo seine Spuren unter der Lössdecke zum Vorschein kommen, die (westlich von der Ziegelei angefangen) den zunächst nördlich von Ranigsdorf aufsteigenden Abhang bekleidet.

Speciell über den bei der erwähnten Ziegelei befindlichen Tegel hat Schubert (l. c. pag. 8 und 9) kürzlich Einiges mitgetheilt. Er sammelte darin Bruchstücke von *Turritella sp.* und *Corbula sp.* Der Tegel liegt jedoch dort zu tief für den Abbau.

Der bedeckende Löss führt *Pupa muscorum*, *Helix hispida* und *Succinea oblonga*. Auch Säugethierreste kommen in diesem Löss vor. Zufolge einer Mittheilung des Conservators Herrn A. Czerny besitzt derselbe daraus in seiner Sammlung (nach der Bestimmung des bekannten Anthropologen Karl Maška) Knochen und Zähne von *Rhinoceros tichorhinus* und *Equus caballus fossilis* sowie Schädelknochen vom Renthier. An einem der Pferdeknochen zeigen sich auch Zahneindrücke einer Hyäne.

Von besonderem Interesse mag noch ein Meteorit im Gewichte von 73 *gr* sein, den Herr Czerny seiner Angabe nach aufbewahrt und welcher aus dem Löss desselben Fundortes stammt.

Vor der Fortsetzung unserer Beschreibung wollen wir indessen noch einen Augenblick bei dem Sauerbrunnen von Ranigsdorf verweilen.

Das Auftreten dieser Quelle, soweit hier zunächst blos das Wasser derselben und nicht auch ihr Mineralgehalt in Betracht kommt, wird vermuthlich durch zwei Umstände begünstigt, einmal durch die Anwesenheit des wasserführenden Cenomans und die Nähe der Kreidebasis und dann vielleicht auch durch eine Art Rückstauung, welche dieses Wasser durch den an das Cenoman angelagerten Tegel

erfahren mag. Schwieriger wäre es, die Ursachen zu ermitteln, welche die besonderen Eigenschaften der Quelle hervorrufen.

Die Quelle ist keine Therme, denn ihre Temperatur beträgt 9·5° C., aber sie ist ausserordentlich reich an freier Kohlensäure. C. v. Hauer und C. v. John haben eine chemische Untersuchung des betreffenden Wassers vorgenommen [1]) und fanden auf 10.000 Theile Wasser 0·3412 Kieselsäure, 0·0415 Thonerde, 0·6799 Eisenoxydul, 4·3992 Kalk, 0·7648 Magnesia, 0·2623 schwefelsaures Kali, 0·1652 Kaliumchlorid, 0·2138 Natriumchlorid, wobei Eisen, Kalk und Magnesia an Kohlensäure gebunden erscheinen. Der Gehalt an gelösten fixen Stoffen ist also sehr gering. Hiebei fällt aber besonders die relativ nicht unbedeutende Menge der Chloride auf, die man sich schwerlich als aus der Kreide kommend vorstellen kann und die eher als Salzauslaugungen aus dem miocänen Tegel gedacht werden könnten. Die vielleicht besser als die Quelle selbst verwerthbare Kohlensäure stammt wohl aus der Tiefe, weshalb sie aber gerade hier zum Austritte gelangt, ist nicht klar ersichtlich. Vielleicht tritt sie durch eine der Bruchspalten hervor, wie sie die in der Nähe befindliche Partie der alten Schiefer nach der Tiefe zu begrenzen mögen.

Ueber die südlich vom Třebuvka-Thal bei Mährisch-Trübau und Ranigsdorf sich erhebenden und ähnlich wie der Eichwald zumeist aus älteren Gesteinen bestehenden Berge genügt es, hier nur einige Worte zu sagen, da das Wichtigste in dieser Beziehung schon in einem früheren Capitel dieser Abhandlung vorgebracht wurde [2]), insoferne ein grosser Theil dieser Berge dem Gebiete des Kartenblattes Brüsau—Gewitsch angehört. Dem Bereiche des Kartenblattes Landskron—Mährisch-Trübau gehören nur die Ausläufer jener Gebirgsmasse, nämlich der dicht bei Mährisch-Trübau befindliche Kreuzberg und der etwas östlich davon gelegene Wachberg an.

Die höchste Spitze des südlich von Ranigsdorf aufsteigenden Wachberges und der ganze dem Trübethal zugekehrte Abhang desselben besteht aus amphibolitischen oder chloritischen Schichten der Phyllitgruppe, welche sich durch das Vorkommen von Eisenerzen auszeichneten. Letztere gaben hier wie am gegenüberliegenden Himmelschluss Veranlassung zu längst wieder eingestellten Abbauversuchen, deren Spuren aber noch sichtbar sind.

An der Südwestseite des Wachberges liegt auf diesen alten Schichten eine eigenthümliche Breccie, aus grossen kantigen Gesteinsfragmenten bestehend, welche ich ihres auffallenden Aussehens wegen auf der Karte mit einer besonderen Ausscheidung hervorgehoben habe. Bezüglich der Altersdeutung dieser Breccie lässt sich aus den Lagerungsverhältnissen nicht mehr ermitteln, als dass sie die Schiefer der Phyllitgruppe überlagert. Da der ganze Habitus dieses Gebildes aber der einer älteren Ablagerung ist, so kann dasselbe nur mit einer der in der Gegend sonst entwickelten palaeozoischen Schichtabtheilungen in Beziehung gebracht werden. Mit irgend einer Ablagerung des sichergestellten Devon oder mit dem Rothliegenden hat unsere Breccie aber

[1]) Siehe die citirte Mitth. C. v. Hauer's, Verhandl. 1876, pag. 356.

[2]) Vergl. Seite [99] etc. der gegenwärtigen Arbeit.

auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Es bleibt also nur übrig, sie mit den gröberen Ausbildungsformen der Grauwacke zu vergleichen, die ich der Hauptmasse nach zum Culm gestellt habe, während ich allerdings bei einem kleinen Theil dieser Grauwacken das Alter unbestimmt lassen müsste. Ich hätte mich auch vielleicht veranlasst fühlen dürfen, die fragliche Bildung ebenfalls unter der Benennung Grauwacke unbestimmten Alters auszuscheiden, wenn nicht gewisse, allerdings aus etwas kleineren Bestandtheilen gebildete Breccien des Spalenyberges und die breccienartigen Conglomerate am Taubenbrünndl bei Türnau eine unverkennbare typische Aehnlichkeit mit unserem Gesteine besitzen würden [1]). Dürfen nun diese Breccien vom Taubenbrünndl zum Culm gestellt werden, dann dürfen es auch die vom Wachberge. Bei dieser provisorischen Deutung will ich es deshalb bewenden lassen.

Die bewusste Breccie erstreckt sich vom Wachberge westlich bis zur Strasse, die von Mährisch-Trübau nach Türnau führt und setzt die neben dieser Strasse gelegene kleine Kuppe zusammen. Sie liegt dort bereits auf gewöhnlichem Phyllit, wie er sich von der genannten Strasse über eine tief eingerissene Schlucht hinüber nach dem Nordgehänge des Berges Hutbusch zieht und wie er sich andererseits gegen den Kreuzberg hin erstreckt.

Auf der Höhe des den Friedhof von Mährisch-Trübau tragenden Kreuzberges kommt abermals die vorher am Wachberge angetroffene Breccie zum Vorschein. Dieselbe ist dort namentlich am Ostabhange der Bergspitze deutlich aufgeschlossen, wo sie sich durch die besondere Grösse der in ihr eingebackenen Fragmente auszeichnet, deren Dimensionen diejenige der in der correspondirenden Ablagerung vom Wachberge enthaltenen Gesteinsbrocken noch übertreffen. In dieser Beziehung nimmt die Breccie des Wachberges zwischen der des Kreuzberges und der des vorgenannten Taubenbrünndls eine vermittelnde Stellung ein in ähnlicher Weise, wie sie auch räumlich als ein Zwischenglied zwischen den beiden Bildungen gelten kann. Um so viel der Wachberg dem Kreuzberge näher ist als dem Taubenbrünndl, um so viel ist auch die Breccie des Wachberges der des Kreuzberges verwandter als der breccienartigen Einschaltung, der wir in den groben Grauwacken des Spaleny oder des Taubenbrünndls begegnet sind.

Am Nordostfusse des Kreuzberges zwischen diesem und der zwischen Mährisch-Trübau und Ranigsdorf gelegenen Ziegelei ist bei den dortigen Häusern diluvialer Schotter entblösst worden, während am Nordwestfusse des Wachberges diluvialer Lehm constatirt wurde.

Durch die früher beschriebenen Diluvial- und Tertiärbildungen, welche sich aus der Gegend der Sazawa bei Triebendorf über Altstadt nach Lichtenbrunn und bis südlich von Dittersdorf verfolgen lassen, wird ein grösseres, im Westen ungefähr durch die Linie Budigsdorf-Triebendorf-Dittersdorf-Rothes Wirthshaus begrenztes Kreidegebiet von der Kreide des Reichenauer Berges, des Goldberges und von Lichtenbrunn äusserlich, das heisst an der Terrainoberfläche abgetrennt,

[1]) Vergl. Seite [105] und [106] dieser Arbeit.

Beerhof und dem durch die Höhe von 580 *m* bezeichneten Punkte der Generalstabskarte sieht man sogar eine Sandgrube, welche in der cenomanen Zone angelegt ist, dann bildet die vom Beerhof südwestlich herabziehende, an der südöstlichen Seite des Kuttlberges verlaufende Schlucht eine Zeitlang die Grenze zwischen der Kreide und den östlich davon auftauchenden krystallinischen Schiefern und auch hier sind sandige Bildungen des Cenomans, und zwar vielfach von loser Beschaffenheit deutlich entwickelt. Sie treten aber südlich vom Kuttlberg, wo sich mehr und mehr festere Sandsteine einstellen, eine kleine Strecke lang auf das andere Ufer des Baches über, welcher letztere jetzt eine Biegung macht, um östlich vom Spitalwalde in südöstlicher Richtung weiter zu gehen.

Wir gelangen hier an das Westende von Alt-Moletein und somit zu einer Localität, welche eine der bekanntesten und wichtigsten des Cenomans in ganz Mähren und Böhmen ist.

Von dem letzterwähnten Punkte aus ziehen sich bis Wojes hin am südwestlichen Gehänge des Thales eine Reihe grossartiger Steinbrüche fort, welche den durch sein feines und gleichmässiges Korn berühmten, von allen Steinmetzen hochgeschätzten und sogar zu Bildhauerarbeiten geeigneten Quader von Moletein aufschliessen, der hier in mächtigen, grossmassigen Bänken ansteht. Es mag nützlich sein, die Reihenfolge der Schichten anzugeben, welche sich für diese Cenomanentwicklung ermitteln liess, da wir es hier mit einer der mächtigsten und dabei vielgestaltigsten Ausbildungsweisen der genannten Kreideabtheilung im ganzen Bereich unseres diesmal beschriebenen Gebiets zu thun haben. Wir wählen zur Bestimmung jener Reihenfolge die Aufschlüsse, welche uns einer der grössten und interessantesten Steinbrüche bietet, welcher genau östlich vom Nordende von Pirkelsdorf bei Wojes gelegen ist.

Demgemäss erscheint von oben nach unten gerechnet 1. der Pläner, der hier überall längs der ganzen Westflanke des Thales die Höhen einnimmt; darunter folgt 2. ein massiger, dickbankiger, mürber Sandstein, welcher zur Steingewinnung nicht geeignet ist, weil er zu leicht in unregelmässige Stücke zerfällt; 3. ein ziemlich schmales Band violetten [1]) Thones, der zwar nicht in diesem Steinbruch, aber etwas nördlich davon Bohnerze führt. — Die bisher genannten Schichten gelten als Abraum. Nun aber kommt 4. der echte Moleteiner Quader in grosser Stärke und fast ohne weitere Schichtung der ganzen Masse. Aus diesem Gestein werden nicht allein grosse Quaderblöcke, sondern auch Grabkreuze, steinerne Denkmäler u. s. w. verfertigt. Die Steinmetze sind bei der Bearbeitung dieses Quaders sogar vielfach zu Bildhauern geworden. Man sieht aus dem Stein ausgemeisselte Ornamente aller Art und sogar ganze Bildwerke, wie Christusdarstellungen und ähnliches. Darunter folgt 5. ein violetter oder stellenweise auch grauer Thon. 6. Dunkle Schieferthone mit Spuren von Pflanzensamen, in welchen Thonen man wahrscheinlich einen Repräsentanten der

---

[1]) Ueber die manchmal lebhaft bunten, insbesondere auch über die violetten Färbungen einzelner Lagen unseres Cenoman vergl. Seite [64] und [123] dieser Arbeit.

anderwärts in unserem Cenoman auftretenden Kohle erkennen darf. 7. Ein loser, intensiv rother Sandstein. 8. Eine neue Lage von grauen Thonen. 9. Sandige Bildungen, welche weder hier noch in den anderen Steinbrüchen gut aufgeschlossen sind.

Reuss (l. c. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854, pag. 724) fand bei seinem Besuche Moleteins für die Beobachtung ungünstige Verhältnisse vor, da kurz vorher Einstürze in den Steinbrüchen stattgefunden hatten, die das Studium erschwerten. Er berichtet deshalb über die dortige Hauptlocalität nicht mehr, als dass er von dem Vorkommen von Graphit im betreffenden Quader gehört habe und dass er diese Angabe wegen der Verschüttungen in den Brüchen nicht habe controliren können. Ich meinerseits habe von Graphit im dortigen Cenoman nichts gesehen und nichts gehört.

Etwas bessere Beobachtungen konnte Reuss nur im nördlichen Theil des Moleteiner Thales machen, dort, „wo sich dasselbe ostwärts umbiegt", das ist also an der schon erwähnten Stelle südlich vom Kuttlberg. Dort fand der genannte Autor durch einen grossen, schon damals verlassenen Bruch eine hohe Sandsteinwand entblösst. Das Gestein derselben beschreibt er als feinkörnig, mit theils gelben, theils braunen, theils schwärzlichen, parallelen oder concentrischen Streifen versehen. Es enthielt „grössere Quarzkörner truppweise eingewachsen" und zeigte sich in unregelmässige Bänke und Pfeiler zerklüftet. Auf der einen Seite des Bruches, so fährt der genannte Autor fort, „sieht man über dem Sandsteine gebogene Schichten gelblichen und rothen Thones liegen, welche sich auch zwischen den Sandstein selbst hineinziehen. Unter dem Sandsteine sollen nach Professor Glocker's Mittheilung schwarze Schieferthone mit schönen Pflanzenabdrücken lagern, welche aber bei meiner Anwesenheit verstürzt waren" [1]). Bei der deutschen Naturforscherversammlung in Tübingen habe Glocker Abbildungen einer von dort stammenden neuen Art von *Cupressites*, von ihm *C. acrophyllus* genannt, vorgelegt [2]).

An einer anderen Stelle seiner Abhandlung (l. c. pag. 740) spricht dann Reuss noch von dem reichlichen Vorkommen von Grünsand im Hangenden des Moleteiner Quaders. In einem der Steinbrüche (es ist hier wohl ein nördlich von dem vorhin von mir selbst näher beschriebenen befindlicher Aufschluss gemeint) zeigte die Wand des Steinbruchs eine mehrere Klafter hohe, durch verticale Klüfte unregelmässig zerspaltene Sandsteinmasse. Zu oberst sah man dort einen feinkörnigen, blass grünlich-gelben Sandstein mit ziemlich vielen dunkelgrünen Körnern und einzelnen Steinkernen von *Pinna Neptuni d'Orb.* und *Pecten asper Lam.;* der untere Theil dagegen bestand aus einem viel festeren und feinkörnigeren, eisenschüssigen, röthlichen oder bunt gefleckten Sandstein. Der erstere umschloss stellenweise zahlreiche, sehr gut erhaltene Blattabdrücke und andere Pflanzenreste. Constantin v. Ettingshausen bestimmte davon verschiedene Arten, die Reuss auch namhaft machte. Ausserdem fand sich fossiles

[1]) Ich glaube diesen Bruch, der heute allerdings noch mehr verfallen ist, wieder erkannt zu haben.

[2]) Tagblatt d. 30. Versammlung deutscher Naturf. u. Aerzte Nr. 8, Seite 89.

Baches hinüber und zieht sich dort gegen die Mitte von Alt-Moletein zu, indem es die 547 Meter hohe Kuppe des Haselberges bildet[1]). Dort oben trifft man einen alten Steinbruch, aber auch grosse, tiefe, natürliche Spalten im Quader, die beinahe wie Höhleneingänge aussehen. Auf der äussersten höchsten Kuppe liegt ein fast verschwindend kleiner Ueberrest des denudirten Pläners.

Da die krystallinischen Schiefer bei Alt-Moletein fast ganz flach liegen, so liefern die hypsometrischen Verhältnisse der dortigen Kreide, die gegen Wojes viel tiefer herabgreift als die Höhen, auf denen die alten Schiefer vorkommen, vielleicht einen neuen Hinweis dafür, dass die Kreide bei ihrem Absatz schon mancherlei Unebenheiten des Terrains vorgefunden hat. Doch muss gerade hier auch mit der Möglichkeit einer Verwerfung gerechnet werden, in Folge deren die Kreide am Westrande der Schiefer abgesunken sein könnte.

Südlich von Neu-Moletein beim sogenannten Wojes-Hof macht der Moleteiner Bach eine neue Wendung und eilt unter dem Namen Mühlbach in nordöstlicher Richtung gegen Mürau zu. Schon etwas oberhalb des Wojes-Hof hat er die Kreide gänzlich verlassen, welche sich nunmehr nach dem Bergrücken hinaufzieht, über den die Kaiserstrasse von Mährisch-Trübau nach Müglitz auf der Strecke zwischen Charlottendorf und Kaltenlautsch verläuft, indem sie zumeist dem nördlichen Abhange dieses Rückens folgt. Längs dieser Strasse oder besser gesagt jenes Bergrückens erstreckt sich auch ein ziemlich grosser Ausläufer des zuletzt besprochenen Kreidegebietes nach Osten bis fast in die nächste Nähe von Kaltenlautsch. Dieser Ausläufer ist im Grunde genommen nichts als ein gerade hier liegen gebliebener Denudationsrest der einst auch anderwärts weiter nach Osten gereicht habenden Kreide, ein Denudationsrest, bei welchem überdies die höheren Schichten unserer Kreide, so wie sie noch bei Seibelsdorf und Charlottendorf etwas weiter westlich entwickelt ist, der Abtragung schon zum Opfer gefallen sind. Der Pläner hat sich daselbst nämlich nur in einigen isolirten Partien erhalten, welche die höchsten Kuppen südlich von der genannten Strassenstrecke bilden und denen nach der Generalstabskarte die Höhen von 573 *m*, beziehungsweise 553 *m* zukommen. Die Hauptmasse dieser Kreidezunge besteht jedenfalls aus cenomanen Schichten und diese sind hier wieder grösstentheils als Sandsteine entwickelt, welche im Walde längs der Strasse an einigen Stellen zur Anlage von bedeutenden Steinbrüchen Veranlassung gegeben haben. Der hier gewonnene Stein besitzt zwar nicht mehr die hervorragenden Eigenschaften des Moleteiner Quaders, lässt aber noch immer vielfache Verwendung zu.

Diese Steinbrüche kannte bereits Reuss und beschrieb (l. c. pag. 725) die darin aufgefundene Schichtenfolge folgendermaßen: Von oben nach unten folgen 1. dünnplattige, zum Theil schiefrige, weiche Sandsteine von feinem Korn, weisslich mit röthlichen Flecken; 2. feste, gelbliche, feinkörnige Sandsteine mit vielen zerstreut ein-

[1]) Der Name fehlt auf den Karten und die betreffende Höhenangabe findet sich nur auf der grossen Karte (1:25.000). An diesen Punkt knüpfen sich Volkssagen von einer Frau Haselin, die dort gehaust haben soll.

gewachsenen, grösseren, graulichen Quarzkörnern und kleinen, meist in Brauneisenstein umgewandelten Eisenkiespartien; 3. eine 1 Klafter mächtige, aber in verticaler Richtung stark zerklüftete Bank festen, ziemlich feinkörnigen, grauen und gelblichen Sandsteins, der beim Austrocknen sehr fest wird und vielfach zu Werkstücken verarbeitet wird; 4. eine 8 Fuss mächtige Lage von Thon, der zuoberst gelb, dann rosenroth, in der Tiefe schwarz gefärbt ist, sich aber im Feuer weiss brennt. Er wird von den Töpfern der Umgebung sehr gesucht; 5. darunter folgt wieder fester, feinkörniger Sandstein, der aber wegen des grossen Wasserzuflusses nicht gewonnen wird. Alle genannten Schichten liegen fast horizontal.

In der Gegend von Dreibuchen findet die letzterwähnte Kreidezunge ihre Südgrenze, und von dort zieht sich die Grenze zwischen der Kreide und deren älterer Unterlage nach dem oberen (nördlichen) Ende von Bodelsdorf, von wo aus diese Grenze wieder eine nordsüdliche Richtung einschlägt, was indessen erst ausserhalb des Bereiches des Kartenblattes Landskron zum Ausdruck kommt. In dem Capitel dieser Abhandlung, welches die Gegend von Bodelsdorf und Braune, d. i. den nordöstlichen Theil des Kartengebietes des Blattes Brüsau—Gewitsch behandelt, mag darüber das Nöthige nachgeschlagen werden [1]).

Hier sei nur noch erwähnt, dass östlich vom nördlichsten Ende von Bodelsdorf (und nur dieses gehört noch dem Bereich des Kartenblattes Landskron an) in der Nähe des Kreuzes, für welches die Karte die Höhe von 530 *m* angibt, sich Sandgruben im Cenoman befinden, dass aber ausser den betreffenden Sanden auch noch grobe Conglomeratlagen in derselben Schichtenabtheilung vorkommen und dass direct im Norden des Dorfes ein etwas grobkörniger Sandstein steinbruchmässig gewonnen wird, der sich jedoch nur zur Herstellung gewöhnlicher Steinquader, nicht aber zu feineren Arbeiten eignet.

Dass dann etwas weiter südlich (nämlich auf der Westseite von Bodelsdorf selbst) das Cenoman zu fehlen scheint, um erst bei Rowen wieder aufzutreten, wurde in dem oben citirten Capitel (S. [78]) schon besprochen.

Die Gegend zwischen Buschin und Hochstein.

Der in diesem Abschnitt zu behandelnde Landstrich umfasst ein Gebiet älterer Gesteine, welches östlich von der im vorigen Capitel beschriebenen Kreideentwicklung zu Tage tritt und das wir im Norden durch den Lauf der bei Hochstein vorbeifliessenden Sazawa, im Osten in der Gegend von Lupelle, Busele, Chirles und Buschin durch die Kartengrenze begrenzt sein lassen, während es sich im Süden, zwischen Bodelsdorf und Buschin, wo es gleichfalls bis an die dortige Grenze des Blattes Landskron reicht, an die früher in

[1]) Seite [77]—[78] der gegenwärtigen Arbeit.

dem Capitel über die Gegend von Bodelsdorf und Braune behandelte Gesteinsentwicklung anschliesst[1]).

Es ist in jenem früheren Abschnitt bereits der Gesteine gedacht worden, welche bei Bodelsdorf das Liegende der Kreide bilden und die auf der Karte zu den Phylliten gerechnet wurden[2]). Ich will aber doch erwähnen, dass dieser Name in dem gegebenen Falle einem Sammelbegriff entspricht, da die betreffenden Gesteine der Phyllitgruppe in dieser Gegend thatsächlich so mannigfaltig sind, wie nur möglich, so dass es schwer sein würde, allen diesen Verschiedenheiten auf einer Karte Rechnung zu tragen, wenn man nicht für diese Karte einen sehr grossen Maßstab wählen würde. Ausser echt phyllitischen Gesteinen treten hier jedenfalls auch Gneisslagen auf und jene sonderbaren Schiefer, die wir später noch vielfach beobachten und als Wackengneisse bezeichnen werden. Stellenweise trifft man auch Talkschiefer und andrerseits Gebilde, welche relativ so wenig metamorphosirt sind, dass sie fast als Grauwacke gelten könnten. Von ganz besonderem Interesse erschienen mir durch phyllitische Substanz verbundene Conglomerate, die sehr wohl als ein Seitenstück zu den Conglomeraten gelten können, die in den letzten Jahren an verschiedenen Orten (Sachsen, Norwegen, Alpen) im Bereich der krystallinischen Schiefer gefunden wurden.

Diesem mannigfaltigen Gesteinscomplex ist hier ein Graphitlager untergeordnet, welches etwa 1 *m* Mächtigkeit besitzt und welches am Nordende des Dorfes durch einen Schurfschaft aufgeschlossen wurde. Seit 1892 hat man nämlich auf diesen Graphit zu graben begonnen. Doch bin ich nicht in der Lage, über den Fortgang dieser Arbeit zu berichten und weiss deshalb auch nicht, ob die Qualität des fraglichen Graphits, die mir anfänglich nicht die beste schien, sich nachträglich bei der Fortsetzung der Versuche als eine befriedigende wird herausgestellt haben. Westlich von besagtem Schurfschacht soll auch etwas Braunstein vorkommen, den ich jedoch nicht zu Gesicht bekam.

In dieser Gegend treten dann überdies noch Spuren des Devon auf, welches wir weiter südlich an verschiedenen Punkten, wie z. B. in der Umgebung des Netzthales kennen lernten. Südlich und südöstlich von dem früher erwähnten Kreuz, beim Höhenpunkte 530 *m* der Karte, befindet sich eine ziemlich tief eingerissene Schlucht und auf den Ackerfeldern, über welche man von dieser Schlucht aus nach Norden zu der erwähnten Höhe mit dem Kreuz hinaufsteigt, sieht man vielfach Stücke eines dunklen Kalkes umherliegen, der ganz die Beschaffenheit gewisser Varietäten des mährischen Devonkalkes besitzt. Es scheint, dass sich dieser Kalk von hier aus noch ein Stück weiter nach nordöstlicher Richtung hinzieht, obwohl ich nicht sicher bin, seine Verbreitung mit besonderer Genauigkeit auf der Karte verzeichnet zu haben.

In derselben Gegend traf ich auch Spuren von Quarziten in umherliegenden Gesteinsbrocken, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit als Vertreter des Unterdevon gedeutet werden dürfen. Bei dem Mangel

---

[1]) Siehe Seite [72]—[80] dieser Abhandlung.

[2]) Seite [77] dieser Arbeit.

deutlicher Aufschlüsse liess sich jedoch über die Lagerung dieser Bildungen nichts Bestimmtes ermitteln.

Auch ganz in der Nähe des kleinen Weilers Dreibuchen sah ich am Wege nach Buschin dunkle, schiefrige Kalke, welche ich nur zum Devon rechnen kann. Von den oben erwähnten Quarziten beobachtete ich dort aber nichts.

Dreibuchen steht genau auf der Grenze der cenomanen Kreide gegen deren älteren Unterlage. Hat man, von hier kommend, die fraglichen Kalkspuren passirt, so trifft man auf dem weiteren Wege nach Buschin bald ein Gebiet von Grauwackengesteinen, welche sich in ihrem ganzen Habitus an den Culm anschliessen, den wir weiter im Süden und gegen Olmütz zu kennen. Doch sind gerade an dem genannten Wege die Aufschlüsse sehr spärlich. Anfänglich scheinen die Sandsteine des Culm zu herrschen; dann kommen noch vor dem Jägerhause und kurz westlich von der Waldwiese, über welche schliesslich der Weg führt, Spuren von Schiefern hervor. Westlich von Buschin selbst wird wieder der Sandstein sichtbar, der auch östlich von dieser kleinen Ansiedlung herrscht, und durch die Mitte von Buschin streichen Schichten hindurch, in denen der Schiefer jedenfalls vorwaltet, wenn er auch nicht ausschliesslich auftritt. Um Buschin sind die Aufschlüsse besser als gegen Dreibuchen zu.

Aus der letzterwähnten Gegend erstreckt sich dieselbe Grauwacke nach Kaltenlautsch und nördlich, sowie westlich darüber hinaus. Das letztgenannte Dorf liegt in einer Einsenkung, welche in Schiefern ausgefurcht wurde. Diese Schiefer haben bisweilen einen etwas fremdartigen Habitus im Vergleich mit anderen Culmschiefern und sind vor Allem sehr schlecht spaltbar. Geht man jedoch den betreffenden Bach abwärts gegen den Wojes-Hof zu, so trifft man im Westen der Schiefer wieder Grauwackensandsteine, welche in jeder typischen Culmentwicklung gefunden werden könnten. Doch zeichnen sich dieselben durch eine ausserordentliche Festigkeit aus. Am Wojes-Hof kommen dann wieder Schiefer zum Vorschein, die sich gegen Neu-Moletein fortziehen. Geht man nun vom Wojes-Hof nach der Vereinigung des von Kaltenlautsch kommenden Baches mit dem Moleteiner Bach abwärts in nordöstlicher Richtung durch den Zapfengrund, wie im Volksmunde das Thal des auf der Generalstabskarte Mühlbach genannten Baches heisst, so trifft man gegen Mürau hin ausschliesslich Grauwacken, die hier gleich den vorher genannten Sandsteinen besonders fest durch ein kieseliges Bindemittel verkittet sind. Dabei machen sie sich in der Regel auch noch durch eine ausgesprochen grünliche Färbung bemerkbar. Nicht blos unten im Thale, sondern bis hoch hinauf an beiden bewaldeten Abhängen desselben herrschen diese kieseligen, harten Sandsteine.

Gegen Norden zu stösst jedoch diese zum Culm zu rechnende Bildung allenthalben an einen feingeschichteten Gneiss an, der aus der Gegend von Alt-Moletein und den Höhen nördlich von Neu-Moletein sich nach Ohrnes und darüber hinaus erstreckt.

Dass bei Alt-Moletein diese dort etwas zum phyllitischen Typus neigenden Gneissschichten bisweilen ziemlich flach liegen, wurde vorgreifend schon früher erwähnt. Wenn man auf dem von Kalten-

lautsch nach Ohrnes führenden Wege den Zapfengrund verlässt, was an der Stelle geschieht, wo der von Ohrnes kommende Bach in den Mühlbach mündet, so sieht man die Grauwacke des Zapfengrundes bis zu dem unteren Theil der Wiese reichen, welche einer im Ohrnesbache auftretenden Thalerweiterung entspricht. Dann aber beginnt der Gneiss, dessen umherliegende Stücke oft eine feine Fältelung zeigen. Deutliche Aufschlüsse fehlen indessen längs dieses Baches und kurz südlich vor Ohrnes wird der Westabhang desselben sogar von einer Lehmlage bedeckt, welche einst zu einer kleinen Ziegelei Veranlassung gab. Am Nordende von Ohrnes aber beobachtet man ein deutliches Streichen des Gneisses von Ost nach West bei nördlichem Fallen. Weiterhin, etwa am halben Wege von Ohrnes nach Chirles, fand ich das Streichen in Stunde $5^1/_2$, also immer noch nahezu ostwestlich.

Zwischen Ohrnes und Chirles sieht man einige schluchtartige Einrisse, welche sich zu einem östlich von Ohrnes herabkommenden Bache vereinigen, der seinerseits kurz westlich vor Mürau (an der äussersten Ostgrenze des Bereiches der Karte) in den Mühlbach, bezüglich den Bach des Zapfengrundes fliesst, und an diesem Bache (dem eine Strecke lang der Weg von Ohrnes nach Mürau folgt) reicht der dünn geschichtete, graue Gneiss bis ganz nahe an den Zapfengrund heran.

Die Namengebung für diese Felsart hat mir einige Zeit Schwierigkeiten gemacht, und doch haben wir hier einen so eigenthümlichen und trotz mancher im Einzelnen zu constatirenden Variationen im Ganzen so leicht wieder erkennbaren Gesteinstypus vor uns, der überdies in einem relativ ausgedehnten Gebiete geradezu herrschend auftritt, dass eine besondere Bezeichnung in diesem Falle wünschenswerth schien. Da dieses Gestein auch in den von Herrn v. Bukowski aufgenommenen Nachbargebieten häufig ist und dort, wie ich persönlich gelegentlich einer unter der Führung des Herrn v. Bukowski ausgeführten Excursion erfahren konnte, insbesondere um Hohenstadt herum sehr verbreitet erscheint, so könnte man einen Localnamen dafür vorschlagen und den Namen Gneiss von Hohenstadt in die geologische Literatur Mährens einführen. Ich wünsche jedoch ausser der bloss localen Beziehung durch die zu gebende Bezeichnung gleichzeitig das Aussehen des Gesteins selbst einigermassen zu charakterisiren, und da dieses Aussehen nicht selten eher an eine in Metamorphose begriffene Grauwacke, als an einen zweifellosen krystallinischen Schiefer erinnert, so wähle ich dafür in der Legende der geologischen Karte den Namen Wackengneiss von Hohenstadt, den im Einverständnisse mit mir für die Nachbargebiete[1]) Herr v. Bukowski ebenfalls angewendet hat.

Herr A. Rosiwal hat die Güte gehabt, die von mir mitgebrachten Proben dieses Gesteins gleichzeitig mit den von Bukowski gesammelten Stücken der Gegend von Hohenstadt zu untersuchen. Dieser Untersuchung gemäss ist der Feldspath, der sich unter dem

---

[1]) Es handelt sich dabei um den Kartenbereich des Blattes Mährisch-Schönberg.

Mikroskop zumeist als ein ganz wesentlicher Bestandtheil des Gesteins herausstellt. theils Orthoklas, theils Plagioklas und sind darin bisweilen wasserhelle Krystalle des Plagioklases wahrnehmbar. Der Glimmer ist Biotit. In geringen Mengen zeigt sich beim Dünnschliff unter dem Mikroskop zuweilen auch Muscovit. Manche Varietäten sind reicher an Feldspath und in diesem Falle bildet der Biotit nur zarte Häutchen oder selten eingestreute Schüppchen in dem Gemenge von Quarz und Feldspath, welches letztere meist überaus feinkörnig ist. Sehr oft erscheint das Ganze dem freien Auge als eine geradezu dichte Masse. Als accessorischer Gemengtheil kommt Apatit vor. Derselbe umschliesst schwarze Erzpartikelchen, welche auch sonst im Gesteine häufig vorhanden sind. Von besonderem Interesse mag ein stellenweises Auftreten von kleinen Granatindividuen sein, weil die Einschlüsse dieses Minerals sich in makroskopisch deutlicher Weise in den Glimmerschiefern bemerkbar machen, welche in gewissen, später zu erwähnenden Regionen als eine facielle Vertretung des Wackengneisses aufgefasst werden müssen.

Dass der Wackengneiss deutlich schieferig ist, wurde schon oben bemerkt. Sein äusseres Ansehen ist unscheinbar, schon der schmutzig grauen oder bräunlichen Färbung wegen, die ihn auszeichnet, und man würde Handstücke des Gesteins nicht gerade in erster Linie Jemandem zeigen, der wissen möchte, wie Gneiss aussieht. Dennoch ist zufolge der vorgenommenen Untersuchung kein Zweifel darüber, dass diese Bildung, welche bei der älteren Aufnahme Lipold zu den Urthonschiefern oder Phylliten gestellt hatte, den wirklichen krystallinischen Schiefern beizuzählen ist. Die engere Beziehung zu diesen wird übrigens nicht allein durch den local stattfindenden Uebergang in Glimmerschiefer, sondern auch durch eine nicht selten zu beobachtende örtliche Verknüpfung mit echten Gneissen und namentlich auch mit Hornblendeschiefern angedeutet, wovon noch mehrfach die Rede sein wird.

So tritt beispielsweise solcher Hornblendeschiefer, wie er besonders im Bereiche der östlich an unser Gebiet angrenzenden Gegend nördlich von Hohenstadt dem Wackengneiss vielfach untergeordnet ist, bei dem Dorfe Chirles auf, zu dem wir nunmehr gelangen.

Bei den westlichen Häusern von Chirles entwickelt sich im Bereich dieses Hornblendeschiefers ein eigenthümliches Epidotgestein, welches mit Serpentin verbunden und wohl aus einem Eruptivgebilde hervorgegangen ist.

Bei der Kapelle, die man, von Ohrnes kommend, kurz vor Chirles passirt und bei dem dieser Kapelle benachbarten kleinen Wäldchen erscheint denselben Hornblendeschiefern sogar ein wirklicher Serpentin untergeordnet, von welchem man allerdings nur lose Brocken umherliegen sieht.

Nordwärts von jenem entsprechend dem Gneiss ostwestlich streichenden Hornblendeschiefer-Zuge tritt wieder der Wackengneiss auf, den man schon beim Abstieg nach Ober-Busele zu Gesicht bekommt. Der Hornblendeschiefer aber streicht westlich weiter hinüber in das Thal, welches in der Gegend des früher schon einmal erwähnten Beerhofes seinen Anfang nimmt, um dann über Busele die

Richtung nach der Sazawa zu zu nehmen. In der Nachbarschaft dieser Hornblendeschiefer kommt in jenem Thale krystallinischer Kalk zum Vorschein, der sich bis westlich davon auf die Berglehne verfolgen lässt, die nach der Höhe von Grunddorf hinaufführt. Auf dieser Berglehne findet sich, ganz im Walde versteckt, sogar ein Kalkbruch. Wie weit jedoch nach dieser Seite Hornblendeschiefer und Kalk reichen, bin ich nicht in der Lage, genau anzugeben.

Jedenfalls sind im oberen Theile des bewussten Thales und um den Beerhof herum wieder Hornblendeschiefer vorhanden, die aber einem anderen Zuge angehören, als dem von Chirles. Mit dem Schichtenzuge von Chirles im Zusammenhange dürften dem Streichen gemäss vielmehr diejenigen Schichten stehen, welche man nordwestlich vom Beerhof im Walde Jores antrifft, wo ich nahe der Höhe des betreffenden, ebenfalls Jores genannten Berges, und zwar auf der Südseite der Kuppe, wieder den Urkalk auftauchen sah. Wenn man vom Wege, der vom Beerhof nach Grunddorf führt, noch vor Zurücklegung der ersten Hälfte dieses Weges nordwestlich abschwenkt, so kommt man in der Nähe des betreffenden Kalkvorkommens vorbei, und wenn man dann vom Jores wieder bergabwärts nach der Schlucht geht, welche aus der Gegend des Beerhofes nach dem Südgehänge des früher auch schon genannten Sauberges und ins Petersdorfer Thal läuft, dann trifft man westsüdwestlich von der Höhe des Jores unten schon in der Nähe des Wasserlaufes wiederum denselben Kalk an. Dass dann am Südabhange des Sauberges selbst unter dem dortigen Cenoman der krystallinische Kalk ebenfalls sich bemerkbar macht, konnte vorgreifend schon bei der ersten Erwähnung jenes Berges mitgetheilt werden [1]).

Die beiden letztgenannten Punkte des Kalkvorkommens mit dem auf der Höhe des Jores zu verbinden, schien mir vorläufig für die Karte nicht angezeigt, weil man dabei keine ganz dem Streichen entsprechende Zeichnung herausgebracht hätte. Ich zog es vor, meine Beobachtungen als solche kenntlich zu machen, indem ich es dem Glück und Geschick späterer Forscher überlasse, den engeren Zusammenhang aller dieser Kalkpartien zu ermitteln, wenn ein solcher vorhanden sein sollte.

Der Berg Jores wird nördlich wieder von einer Schlucht begrenzt, welche sich in der Nähe des Sauberges mit der vom Beerhof kommenden Schlucht vereinigt und durch diese nördlichere Schlucht kann man hinauf in die Gegend von Grunddorf und Chrises gelangen. Nicht weit von dem Punkte, an welchem der von Chrises kommende Zweig des betreffenden Wasserlaufes sich mit dem von Grunddorf kommenden Rinnsal vereinigt, sah ich abermals eine Partie des krystallinischen Kalkes, welcher durch einen kleinen Steinbruch entblösst wird. Man befindet sich hier ganz am Rande des Waldes, im Angesicht der Lichtung von Grunddorf und auf der Südseite einer Bergmasse, welche den sonderbaren Namen der „Abladung“ führt.

Während nun ringsum der dünnschichtige Wackengneiss herrscht, dem höchstens zur Abwechslung einige Einschaltungen von Hornblende-

---

[1]) Vergl. Seite [331] dieser Arbeit.

schiefer untergeordnet sein mögen, die in diesem Terrain leicht übersehen werden können, tritt plötzlich nördlich von dem zuletzt genannten Kalk, und zwar am Ostende der Abladung und ebenfalls mehr oder weniger in der Nähe der Waldgrenze, ein grobkörniges, keinesfalls dünngeschichtetes Gestein auf, welches sich durch röthlichen Feldspath auszeichnet. Ich musste dasselbe von dem Wackengneiss trennen und habe es auf der Karte als Gneiss ohne weitere Nebenbezeichnung davon unterschieden. Leider sieht man davon keinen zusammenhängenden Aufschluss, sondern muss sich mit den im Walde herumliegenden Gesteinsbrocken begnügen, und in diesen Brocken erscheint das Gestein stellenweise sogar granitisch. Doch dürfte man es hier nur mit einem Analogon gewisser, ebenfalls durch röthlichen Feldspath bezeichneten Gesteine zu thun haben, die wir noch anderwärts in unserem Gebiete antreffen werden und dort ebenfalls als Gneiss ansprechen müssen.

Ob nun dieser gröbere Gneiss eine Einschaltung im dünnschichtigen Wackengneiss vorstellt oder ob er ein davon altersverschiedenes Glied der krystallinischen Reihe ist, lässt sich hier schlechterdings nicht ermitteln.

Etwas weiter nördlich, am Jockelsberge, trifft man auf den Feldern ebenfalls Spuren eines mehr grobkrystallinischen Gneisses. Ich konnte indessen zur Zeit meiner Anwesenheit in jener Gegend die betreffenden damals in Cultur stehenden Felder nicht genauer untersuchen.

Im östlichen Theil der kleinen Ortschaft Chrises wurde neben einem schon wieder dicht beim Walde gelegenen Hause von einem Bauer ein lichter, krystallinischer Kalk gegraben, der sich oberflächlich nur durch Spuren bemerkbar gemacht hatte. Noch ein wenig weiter östlich im Walde selbst, unweit des nach Unter-Busele führenden Weges, steht dieser Kalk zu Tage an und erscheint durch einen verlassenen Steinbruch aufgeschlossen. Ob dieser Kalk mit dem von der „Abladung“ in Verbindung steht, in welchem Falle man ihn vielleicht mit dem des Sauberges als zu einem Zuge gehörig betrachten dürfte, will ich nicht mit Sicherheit behaupten. Würde sich in dieser Gegend ein constantes Streichen nach Stunde $5^1/_2$ nachweisen lassen, so könnte man jene Verbindung für sehr wahrscheinlich halten. Die von mir gemachten Beobachtungen in dem wenig entblössten Terrain reichen zur Begründung jener Vermuthung indessen nicht völlig aus.

In der Gegend von Unter-Busele lassen sich verschiedene, ziemlich schmale Züge von Hornblendeschiefern erkennen, welche dem dünnschichtigen Wackengneiss eingelagert sind. Dort, wo das von Unter-Busele gegen Lupelle zu verlaufende Thal an dem Nordostabhang des Berges Mutterköppeln vorbeizieht, kommt wieder ein gröberer Gneiss zum Vorschein und östlich vom Berge Edelmannkopp durchschneidet dasselbe Thal einen breiten Zug von Hornblendeschiefern, der sich indessen nur durch die umherliegenden Gesteinsstücke zu erkennen gibt, so dass es schwer wird, seine Grenzen genauer festzustellen, was übrigens auch für die vorher genannten kleineren Amphibolschieferzüge gilt. Von da bis nach Lupelle verläuft das Thal schon ausserhalb der Grenzen unseres Gebietes und augenscheinlich

ganz im Wackengneiss. Ich will anführen, dass unmittelbar bei Lupelle an dem letzten niedrigen Bergvorsprunge westlich vom Dorfe, über den der Weg vom Edelmannkopp herabführt, das Streichen dieser Gneisse in Stunde $6^1/_3$ wahrzunehmen war.

Geht man von Unter-Busele nach dem Berge Mutterköppeln auf dem Wege, der sich schliesslich mit dem von Lupelle über den Edelmannkopp nach Heinzhof führenden Wege vereinigt, so trifft man die Spuren verschiedener Quarzgänge, die den dünnschichtigen Gneiss durchsetzen. Die Schichtenköpfe streichen hier vielfach über den Weg. Man sieht dabei mehrmals ein Streichen, das von Stunde 3 bis Stunde $4^1/_2$ wechselt bei nordwestlichem Fallen, aber auch Stunde 6 bei nördlichem Fallen lässt sich beobachten. Die Richtung ist also sehr schwankend und daraus ergibt sich von Neuem, dass man bei der Combination unzusammenhängender Aufschlüsse für das Kartenbild sehr vorsichtig sein muss.

Dort, wo der Weg südwestlich vom 550 *m* hohen Gipfel des Edelmannkopp nach dem Heinzhof hin sich wendet, sah ich wieder Brocken eines röthlichen, gröberen Gneisses, den ich mir mit dem früher erwähnten gröberen Gneisse im Thale nördlich unterhalb Unter-Busele im Zusamenhange denke, obschon der Gneiss im Thale nicht roth, sondern grau ist.

Der Edelmannkopp besteht ganz aus Hornblendeschiefern, welche mit dem schon erwähnten breiteren Zuge solcher Gesteine, die wir östlich davon im Thale antrafen, sicher zusammenhängen. Diese Schiefer bilden eine Zone, welche sich nach den Bergen nördlich von Unter-Heinzendorf erstreckt, wo sie aber viel weniger auffallend hervortreten. Man schneidet diese dort schon sehr verschmälerte Zone beispielsweise noch an dem Wege, der von Unter-Heinzendorf östlich vom Stagelsberge und westlich vom Fallkopp nach Hochstein führt.

Im Uebrigen herrschen bei Heinzhof und Unter-Heinzendorf die dem Wackengneiss verwandten Gesteine durchaus vor. An dem zuletzt genannten Wege sah ich auf der Höhe, nördlich vom erwähnten Dorfe, gleich hinter dem dort erwähnten Kreuze, Streichungsrichtungen, die zwischen Stunde 7 und 8 variirten. Beim Abstieg gegen Hochstein, bezüglich nach dem Sazawathale wird der feinschichtige Gneiss stellenweise direct glimmerschieferartig. Doch habe ich es nicht für nöthig gehalten, jeder derartigen Abweichung auf der Karte Rechnung zu tragen. Die betreffenden Gesteine sind ja doch nur die Fortsetzung der weiter östlich im sogenannten Lupeller Spitz entwickelten dünnschichtigen, arkosenartigen Gneisse.

Im tieferen, westlichen Theile von Unter-Heinzendorf (westlich von der Abzweigung jenes Weges nach Hochstein) beobachtete ich einmal wieder ein rein ostwestliches Streichen des Wackengneisses bei nördlicherem Fallen. Sonst sind die Aufschlüsse bei diesem Dorfe nicht die besten und werden weiterhin noch schlechter. Bei der westlichsten untersten Häusergruppe desselben sieht man fast nur Gehängeschutt. Bemerkenswerth erschien hier, dass der bewusste dünnschichtige, gewöhnlich graue oder schmutzigbraune Wackengneiss stellenweise nicht allein reicher an Feldspath wird, sondern dass in demselben sogar rother Feldspath vorkommt.

Das schien mir anzudeuten, dass der dünnschichtige und zumeist feinkörnige Gneiss mit den gröberen, zum Theil granitischen Gneissen, die sporadisch in seinem Bereich auftreten, nicht blos rein örtlich, sondern vielleicht auch sonst inniger verknüpft ist. Doch will ich dieser Vermuthung keinen besonderen Werth beilegen und überlasse das endgiltige Urtheil über diese und ähnliche Fragen gern Denen, welche einst die krystallinischen Schiefer unseres Gebietes zum Gegenstande specieller Studien machen sollten.

Gegen das untere Ende des Thales zu, welches in den von Petersdorf kommenden, im vorigen Capitel dieser Schrift schon erwähnten sogenannten Triebendorfer Bach mündet, sieht man Stücke von Hornblendeschiefer umherliegen, die wenigstens theilweise aus einer von dem Berge Friedrichslahn herabkommenden Schlucht stammen. Dann mischen sich diese Gerölle mit Blöcken und Brocken eines groben Gneisses, der in kleinen Stücken fast granitische Structur annimmt. Einen ähnlichen Gneiss sieht man dann auch etwas nördlich von der Mündungsstelle des Heinzendorfer Baches am rechten Ufer des Triebendorfer Baches in einem Steinbruch aufgeschlossen. Der Feldspath dieses Gneisses ist abermals röthlich. Dann kommt man gegen die Sazawa zu wieder in das Gebiet des dünnschichtigen Wackengneisses.

An der Sazawa ostwärts entlang gehend, gelangt man nunmehr bald zur Mündung eines kleinen Thälchens, welches die Ausläufer der Friedrichslahn von denen des Nagelsberges trennt, und hier findet man an der Westseite dieses Thales diluvialen Lehm, welcher zu einer bescheidenen Ziegelbrennerei das Material liefert. Nach Ueberschreitung jenes Seitenthales kann man den Nordwestabhang des Nagelsberges betreten, welcher bei den Forstleuten dieser Gegend unter dem Namen Eibenlehne bekannt ist. Dieser Abhang wird von dunklen Schiefern gebildet, welche ich nicht mit Sicherheit deuten kann. Dieselben errinnern vielfach an die Grauwackenschiefer des Culm, obschon sie eine Hinneigung zu etwas älterem Habitus verrathen. Auf der Karte habe ich diese Gebilde als palaeozoische Schiefer unbestimmten Alters bezeichnet. Weiterhin am Nordostgehänge des Nagelsberges macht sich dann wieder die Herrschaft des Wackengneisses geltend.

Nicht übergehen will ich hier schliesslich die Ansicht, welche auf der von Krejci entworfenen, vom Comité für die Landesdurchforschung Böhmens publicirten geologischen Karte von Böhmen (Section VI, Prag 1891) zum Ausdruck gebracht ist, wonach die älteren Schiefer, welche östlich von Tattenitz an der Sazawa auftreten, sämmtlich zur Stufe *H* des böhmischen Silur, bezüglich zum Devon gehören würden. Eine Begründung dieser Ansicht ist meines Wissens nicht gegeben worden, und so bin ich ausser Stande, dieselbe näher zu würdigen. Ich meinerseits bin nicht in der Lage, Beweise dafür beizubringen. Ich kann nur auf die Consequenzen aufmerksam machen, welche die Annahme einer solchen Auffassung nach sich ziehen würde. Nach der im nächsten Capitel zu gebenden Darstellung würde man dann auch die Glimmerschiefer von Lichtenstein, Schönwald und Laudon, die Krejci auf derselben Karte besonders ausscheidet und nicht mehr zum Silur zieht, zu dieser Bildung zu rechnen haben, und ferner

müssten die vielfach mit den Wackengneissen dieser Gegend verknüpften Hornblendeschiefer ebenfalls der Stufe *H* zugetheilt werden. Für solche Deutungen liegt jedenfalls vorläufig kein zwingender Grund vor. Dass der Wackengneiss von Hohenstadt kein allzu hohes Alter besitzt, möchte ich ja selbst glauben. Allein es darf immer wieder darauf hingewiesen werden, dass das unbestrittene Devon unseres Gebietes anders aussieht, als die von manchen Autoren zeitweilig dem Devon zugetheilten krystallinischen oder halbkrystallinischen Gebilde.

Die Gegend von Schildberg.

Wir gelangen jetzt schliesslich zur Beschreibung des nordöstlichsten Theiles unseres Gebietes, welcher im Süden (anschliessend an den vorher beschriebenen Landstrich) durch die Sazawa, im Westen durch die Ostgrenze der bei Rothwasser, Olbersdorf und Tattenitz entwickelten Kreidebildungen, im Norden durch die Kartengrenze zwischen Weipersdorf, Schreibersdorf und Jokelsdorf und im Osten durch die Grenze des Kartenbereiches bei Studenitz und Watzelsdorf eingefasst wird. Das dieser Art umschriebene Gebiet wird durch das bei Schildberg vorüberziehende und bei Hochstein in die Sazawa einmündende Friesethal in der Mitte durchschnitten; es wird für unsere Zwecke am besten nach der grössten darin gelegenen Ortschaft als die Gegend von Schildberg bezeichnet werden dürfen. An seiner Zusammensetzung haben altkrystallinische Gesteine bei weitem den Hauptantheil.

Im südlichen Theil des in Rede stehenden Gebietes herrscht fast ausschliesslich der dünnschichtige Wackengneiss, den wir schon südlich der Sazawa bei Heinzendorf, Chrises u. s. w. antrafen. Man sieht dieses Gestein bei Hnievkow, Hochstein und weiter flussaufwärts an der Sazawa bis an die Grenze des das alte Gebirge bedeckenden Pläners, welcher sich erst westlich von den Abhängen des Klotzberges einfindet; man findet es überall bei Pivonin, Watzelsdorf, Drosenau und Kosov, sowie im unteren Theil des Friesethales und westlich davon am Klotzberg und im Zuckerbaudenwalde. An den Thalrändern ist es stellenweise gut aufgeschlossen; auf den Höhen ist man dagegen meist darauf angewiesen, sich nach den in den Wäldern und auf den Feldern umherliegenden losen Steinen zu orientiren.

Vielfach ist das Gestein stark zersetzt und zeigt dann ein wenig erfreuliches Aussehen. Beim Zurücktreten des Glimmers nähert sich sein Habitus dem einer schmutzigen Grauwacke. Auf der Höhe des Zuckerbaudenwaldes, und zwar bei der sogenannten Zuckerbaude selbst (mit welchem Namen man die dortige Jagdhütte belegt) kommen sogar in einzelnen losen Brocken frischere Gesteine vor, welche stark an echte Grauwacken erinnern und die dort, nach anderen umherliegenden Stücken zu schliessen, mit glänzenden Schiefern in Verbindung zu stehen scheinen. Auf unserer alten Karte ist übrigens die Umgebung der Zuckerbaude und der Klotzberg als Devon ausgeschieden und in Gegensatz zu den Gebilden östlich vom Friesethal und bei Hochstein

gebracht worden, welche letzteren dem Phyllit zugewiesen wurden. Doch ist eine Scheidung der Gebilde östlich und westlich vom Friesethal im Allgemeinen gewiss nicht gerechtfertigt, wenn es auch späteren Untersuchungen vorbehalten bleibt, gewisse Einzelheiten in diesen Gegenden näher aufzuklären.

Geht man von Hochstein aus das Friesethal aufwärts, so sieht man an dem Gebirgsvorsprunge auf der östlichen Thalseite, dort, wo das Flussbett sich plötzlich nach Norden wendet, ein Streichen der Schichten des Gneisses von NW nach SO (etwa in Stunde 20) bei nordöstlichem Fallen. Später tritt südwestliches Fallen ein.

Dort, wo eine gute Strecke weiter thalaufwärts bei der Drosenauer Mühle der von Schönwald und Lichtenstein kommende Weg nach Drosenau hinaufführt, tritt dann ein hellgraues, quarzitisch aussehendes Gestein auf und ein wenig weiter gegen Drosenau zu sieht man Stücke eines gröberen Gneisses umherliegen, der später am weiteren Wege nach Drosenau wieder dem Wackengneisse von Hohenstadt Platz macht.

Etwas nördlich von der genannten Mühle streicht ein Zug von Hornblendeschiefer durch das Thal, den ich indessen östlich und westlich von dem letzteren nicht weit zu verfolgen mochte. Dann halten nordwärts die dünnen Schichten des Wackengneisses an bis zu der sogenannten Skalka [1]), bezüglich bis beinahe zu der Schlucht, welche nördlich der Skalka aus der Gegend von Crhof herabkommt, und dann erst beginnt wieder typischer, gröberer Gneiss, den Wackengneiss zu verdrängen. Schon am Ostgipfel der Skalka nimmt der Wackengneiss grössere Feldspathkörner auf und geht auf diese Weise ohne ganz scharfe Grenze in den gröberen Gneiss über. Dem Wackengneiss sind längs des Abhanges der Skalka vielfach ganz ausgesprochen quarzitische Bänke eingeschaltet, die aber auch schon vorher sich manchmal bemerkbar machen, wie z. B. nordöstlich von der 446 *m* betragenden Höhe, welche die Karte auf der Westseite des Friesethales angibt. Dieser Quarzit ist von dunkelgrauer Farbe und erinnert sehr an feste Grauwacken.

Nachdem längs einer gewissen Strecke oberhalb der Drosenauer Mühle die Lagerung der Schichten eine ziemlich flache geworden ist, tritt dann plötzlich wieder nördliches Fallen ein. Doch möchte ich daraus nicht den Schluss ziehen, dass der gröbere typische Gneiss, der nördlich der Skalka und um Crhof herum herrscht, deshalb in das Hangende des Wackengneisses gehöre, da ich gerade in der entscheidenden Region keine die Lagerung aufklärenden Beobachtungen anstellen konnte.

Auf der Höhe östlich vom Friesethal herrscht der Wacken-Gneiss nördlich von Drosenau noch bis etwas über den Na hranicich genannten Berg hinaus. Auf dem Wege von Drosenau nach Jedl sieht man bald jenseits der genannten Bergkuppe die Spuren eines Hornblendeschieferzuges, der zwar westlich gegen das Friesethal keine Fortsetzung zu finden scheint, der aber östlich, bezüglich südöstlich mit geringen Unterbrechungen nach der Gegend von Watzelsdorf

[1]) Dieser Name befindet sich nur auf der grossen Karte im Maßstabe 1:25.000 und fehlt auf der Generalstabskarte 1:75.000.

streicht und knapp nördlich von letzterem Dorfe in das Gebiet des angrenzenden Kartenblattes hinüberzieht. Hinter diesem Hornblendeschiefer folgt dann am Wege von Drosenau nach Jedl sofort der gröbere Gneiss, den wir nördlich von der Skalka im Friesethal getroffen hatten.

Nachdem man auf demselben Wege eine etwas breitere Zone dieses Gneisses passirt hat und nachdem man darauf am Berge Křižove hory Spuren eines grobkörnigen Hornblendegneisses hat constatiren können, sieht man überraschender Weise kurz vor Jedl sich nochmals dem Wackengneiss gegenüber, der ganz knapp vor dem Dorfe in Hornblendeschiefer übergeht, wie man dicht südlich von der Kirche beobachten kann. Bei dieser Kirche selbst beginnt dann der grobe Hornblendegneiss, den wir an der Křižove hory sahen, von Neuem, um nunmehr eine grössere Bedeutung zu erlangen, wie sich aus dem Folgenden noch ergeben wird. Ein gutes Stück nördlich von Watzelsdorf streicht dieser grobe Hornblendegneiss dann in die Gegend des östlich benachbarten Kartenblattes hinüber, indem seine Südgrenze daselbst mit der Nordgrenze des vorher beschriebenen Wackengneisses zusammenfällt. Diese letztere Grenze ist hier insofern etwas unregelmässig, als der Zug gewöhnlichen Gneisses, den wir bei Crhof gesehen hatten, sich nicht mehr geschlossen bis in das dem Friesethal ungefähr parallele Thal von Watzelsdorf fortsetzt. Er müsste dort seinem Streichen zufolge nördhich von Watzelsdorf erscheinen, was nicht der Fall ist.

Dagegen sieht man bei Watzelsdorf selbst, z. B. in der Mitte des Dorfes, einen groben, von dem umgebenden Wackengneiss durchaus abweichenden Gneiss und auf dem Berge, dessen Höhe die Generalstabskarte mit 515 *m* angibt und den man am Wege von Watzelsdorf nach Drosenau überschreitet, findet sich ein zwar etwas dünnschichtiger, aber immer noch wenigstens halbgrober Gneiss und ein rother Gneiss, weshalb ich mich veranlasst gesehen habe, auf der Karte diese Partie gegenüber der aus Wackengneiss bestehenden Umgebung kenntlich zu machen. Doch muss ich bemerken, dass dies nur auf Grund der von den Ackerfeldern zusammengetragenen Lesesteine geschehen konnte, welche zwischen den Feldern stellenweise zu Haufen aufgeschichtet erscheinen, in welchen sich ausser den erwähnten gröberen Gneiss-Sorten auch Stücke von Wackengneiss und sogar von Glimmerschiefer finden.

Westlich von dem bisher beschriebenen Theil des unteren Friesethales zwischen Hochstein und der Skalka setzt sich der daselbst herrschende Wackengneiss nur theilweise mit denselben Eigenschaften fort, wie sie ihn im Osten auszeichnen. Geht man von der vorher schon einmal genannten Mühle (der Drosenauer Mühle) aus dem Friesethal hinauf gegen Lichtenstein zu, so trifft man nach einiger Zeit gröbere Gneisse, die zwar auch hier nur eine beschränkte Verbeitung besitzen, die jedoch mit den vorher genannten im Bereich des Wackengneisses bei Drosenau und Watzelsdorf auftretenden Partien gröberen Gneisses die ausgesprochenste Verwandtschaft haben. Dann aber sieht man, dass im Norden des Zuckerbaudenwaldes und in der Waldpartie, welche den Namen „schwarze Tilke“ führt, der dünn-

geschichtete Wackengneiss mehr und mehr durch Zurücktreten des Feldspathes und durch Zunahme des Glimmers den Charakter eines echten Glimmerschiefers annimmt.

In der Gegend von Lichtenstein und Schönwald zeichnet sich dieser Glimmerschiefer sogar durch das häufige Vorkommen von relativ grossen Granaten aus.

Von dort zieht sich derselbe in nordwestlicher Richtung weiter, zunächst gegen Laudon hin und gegen den Bürgerwald zu, wo sich seine Ueberlagerung durch den Pläner einstellt.

Diese Ueberlagerung ist hier (nebenbei bemerkt) stellenweise in ihrer Art recht interessant, so dass ich einige Bemerkungen darüber einschalten will. Verfolgt man den Weg, der von Laudon nach dem Bürgerwalde führt, um dann nach einiger Zeit sich westlich zu biegen und schliesslich in die von Schildberg nach Landskron gehende Strasse einzumünden, so kann man im Zweifel bleiben, an welcher Stelle man die Grenze zwischen Glimmerschiefer und Pläner festsetzen soll. Der letztere bildet hier keineswegs eine Terrainstufe, wie so oft in anderen Fällen, sondern stellt einen Ueberzug über die alten Schiefer dar, welcher gegen Westen (gegen das Herrschgebiet der Kreide) immer dicker und gegen Osten (gegen das Herrschgebiet des Glimmerschiefers) immer dünner, fadenscheiniger und zerrissener wird. Schliesslich liegen in der letzterwähnten Richtung nur noch einzelne, immer spärlicher und immer kleiner werdende Brocken des lichten Kreidegesteines über dem Schiefer zerstreut umher. Diese Brocken sind nicht etwa Gehängeschutt, denn der Pläner nimmt hier die tieferen Stellen des Abhanges ein, über welchen der von der Höhe von Laudon kommende Weg führt. Man hat es vielmehr mit einem Seitenstück zu den Denudationserscheinungen zu thun, die wir nunmehr schon an einigen Punkten unseres Kreidegebietes, wie insbesondere auch am Höllgraben bei Mährisch-Trübau und auf dem Haselberg westlich Landskron zu sehen Gelegenheit hatten [1]).

Von weiterem Interesse ist vielleicht, dass wir hier überdies einen der Fälle vor uns haben, in welchen an der Grenze der Kreide gegen die älteren Schichten kein Wasser vorkommt. Da die Neigung der Kreide eine westliche und von dem Glimmerschiefer abgewendete ist, und da der letztere die Höhe einnimmt, ist das allerdings ganz natürlich; indessen ist es unter Umständen nützlich, darauf aufmerksam zu machen, um den Praktiker vor falschen Schlussfolgerungen zu bewahren, der auf Grund der bisherigen Mittheilungen leicht zu der Vorstellung gelangen könnte, Wasser sei überall über dem Liegenden der Kreide zu finden.

Endlich zeigt sich in diesem Falle auch unwiderleglich, dass das Cenoman, dessen Spuren wir am ganzen Westrande des in diesem Capitel geschilderten Gebirges von Zlom bis zur Zuckerbaude vermissen, dort auch thatsächlich nicht vorhanden ist und auch nie war. Wenn man nämlich in anderen Fällen, wo man den Pläner direct über älteren Bildungen aufruhen sieht, zu der Annahme greifen kann und auch gegriffen hat, dass die cenomanen Sande oder loseren Sand-

[1]) Vergl. oben Seite [114] und [268] dieser Abhandlung.

steine durch den Wasserzug von Quellaustritten und dergleichen unter der Plänerdecke mitgerissen und in der Nähe des Wasseraustrittes ganz oder theilweise entfernt wurden, was dann ein Nachsinken dieser Decke zur Folge hatte, so fällt der Gedanke an eine solche Möglichkeit hier völlig weg. Das Wasser an der Basis des Pläners läuft eben nicht bergauf, was es hätte thun müssen, um zwischen Laudon und dem Bürgerwalde Quellen zu bilden.

Nach dieser Abschweifung kehren wir jedoch wieder zu der Besprechung des Glimmerschiefers selbst zurück. Derselbe setzt auch den Berg der Schwedenschanze nördlich von der Colonie Laudon zusammen; doch kann er daselbst nicht mehr durchwegs als typischer Glimmerschiefer angesehen werden, da er in jener Gegend bereits wieder in Gneiss überzugehen beginnt. Dagegen ist er sehr typisch an der Stelle entwickelt, an welcher die von Landskron nach Schildberg führende Strasse zum ersten Male das ältere krystallinische Gebiet berührt, nachdem sie in verschiedenen Krümmungen den Anstieg über den aus Pläner bestehenden Hutberg überwunden hat. Bei der ersten, ostwärts gerichteten Wendung dieser Strasse, nicht weit nordöstlich von dem dortigen, noch zu Laudon gehörigen, einsamen Wirthshause, befindet sich eine kleine Brücke und gleich hinter dieser Brücke sieht man den Glimmerschiefer mit zahlreichen Einschlüssen von kleinen Granaten anstehen. Er liegt dort ziemlich flach, lässt jedoch ein nordöstliches Einfallen erkennen.

Man findet ihn ferner an der sogenannten Kohling, einer kleinen Häusergruppe westlich der Schwedenschanze, und am Wege von der Kohling nach dem Nordende von Olbersdorf sieht man ihn südwestlich fallen bei einem durchschnittlichen Streichen in Stunde 8. In der Waldschlucht, welche zwischen der Kohling und der nach der Schwedenschanze hinaufführenden vorgenannten Landskron—Schildberger Strasse gelegen ist (es ist das die Schlucht, aus welcher die Landskroner Wasserleitung kommt), trifft man allenthalben Gesteine, welche zwischen Glimmerschiefer und Wackengneiss schwanken. Man findet daselbst ausserdem graue Quarzite von einem etwas an Grauwacken erinnernden Habitus, welche offenbar Einschaltungen in den Glimmerschiefer entsprechen und welche ganz an die grauen Quarzite erinnern, die wir beispielsweise im Friesethale als Einschaltungen in die Wackengneisse kennen gelernt hatten [1]). An deutlichen Aufschlüssen fehlt es dort allerdings.

In dem Auftreten dieser Quarzite oder quarzitischen Grauwacken scheint mir übrigens ein weiterer Beweis zu liegen für die ursprüngliche Zusammengehörigkeit des beschriebenen Glimmerschiefers und des Wackengneisses.

Nördlich von Olbersdorf tritt dann der Glimmerschiefer an das Thal der Sazawa heran und greift sogar stellenweise in schmalen Partien auf das westliche Ufer des Flusses hinüber, wo er bei aufmerksamer Beobachtung an der Basis der dortigen, sonst ganz aus Pläner bestehenden Gehänge constatirt werden kann.

---

[1]) Siehe die Seite [347] dieser Abhandlung.

Der Pläner, der in dieser Gegend mit mässiger Neigung westsüdwestlich fällt, ist hier (im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Verhältnissen bei Laudon) scharf gegen die alten Schiefer abgegrenzt und steht in mauerartigen Felsen über dem Flusse an.

Längs des Sazawathales reicht dann der Glimmerschiefer bis über die Einmündung des Kohlgrabens hinaus, bis in die Nähe der grossen Curve, welche das Thal östlich vom Bärenbusch macht. Dort wird er von typischem Gneiss abgelöst. Geht man aber im Kohlgraben aufwärts, das ist in der Schlucht, welche südlich der „Beim Mittelweg“ genannten Bergwaldungen liegt, so sieht man sich noch rings von Glimmerschiefer umgeben, soweit man wenigstens nach den an den Gehängen befindlichen Gesteinsbrocken urtheilen darf. Gleich oberhalb den Wiesen, welche den unteren Theil des Kohlgrabens einnehmen, sah ich auch wieder grauwackenartige Quarzite. Weiter bergaufwärts gegen Zahora zu stellen sich dann Amphibolschiefer ein. Der Glimmerschiefer geht sodann in dünnschichtigen Wackengneiss über und nach einer neuen Amphibolschieferzone folgt auf der Höhe ein grobkörniger Hornblendegneiss, von dem später gesprochen werden soll.

Nördlich und nordöstlich von der beschriebenen Glimmerschiefer-Ausbreitung ist zunächst allenthalben der Wackengneiss zu beobachten, der sich vom Friesethal über Johannesberg nach dem Gansberge südlich Zottküttl, bis zur Höhe des Wachberges, sodann nach Herbotice und in einem schmäler werdenden Streifen noch weiter nordwestlich zieht.

Soweit das nicht schon aus dem bisher Gesagten theilweise hervorgeht[1]), mag hier übrigens ausdrücklich betont, bezüglich nochmals wiederholt werden, dass zwischen diesem Wackengneiss und dem Glimmerschiefer eine feste Formationsgrenze nicht besteht. Die auf der geologischen Karte angegebenen Verbreitungsgrenzen haben deshalb in diesem Falle nur den Zweck, ein ungefähres Bild von dem Auftreten des Glimmerschiefers zu geben, den ich als eine Facies des Wackengneisses für die betreffenden Regionen zu betrachten genöthigt bin. Die als Glimmerschiefer ausgebildeten Schichten liegen ja vielfach im Streichen des Gneisses. Zudem finden sich in beiden Ausbildungsweisen dieses Schichtencomplexes ganz dieselben quarzitischen Einschaltungen. Der Glimmerschiefer selbst ist auch nicht überall so typisch ausgebildet, wie in der Granaten führenden Varietät bei Schönwald und Lichtenstein, weshalb namentlich gegen die Grenzen seiner Ausbreitung hin bezüglich der Bestimmung mancher Gesteinsstücke Zweifel bleiben können. So finden sich in dem Thal, welches zwischen Schönwald und der mit 622 *m* Seehöhe angegebenen Kuppe südlich vom Gansberge herabkommt, eigenthümliche, mattglänzende Schiefer, die man als typische Glimmerschiefer nicht mehr ansprechen kann.

Auf der Höhe des Wachberges südlich von Zottküttl ist trotz der ganz steinigen Beschaffenheit dieser Kuppe ein wirklicher Aufschluss des Gebirges nicht zu beobachten. Es liegen dort lauter lose

---

[1]) Vergl. Seite [348] unten bis [349] oben und [350].

Stücke umher, welche petrographisch theils dem Wackengneiss entsprechen, theils Glimmerschiefer sind. Da kann von einer sicheren Grenzlinie keine Rede sein. Aehnlich erging es mir bei meinen Beobachtungen auch an anderen Punkten. Es können da also bei einer geologischen Kartirung gewisse Willkürlichkeiten nicht ganz vermieden werden.

In dem Wackengneiss, der zwischen dem Wachberg und Zottküttl angetroffen wird, müssen bedeutende Gänge von weissem Quarz vorkommen, wie man aus den zum Theil sehr grossen Blöcken dieses Minerals schliessen darf, welche dort auf der Anhöhe lose zerstreut umherliegen und die als Ueberreste eines entsprechenden Auswitterungsvorganges zu betrachten sind. Solche Quarzgänge, obschon jedenfalls schmäler, sind auch anderwärts im Bereich des Wackengneisses vorhanden, wie z. B. zwischen dem Bahnhof von Hochstein und der Einmündung des Friesethals in die Sazawa.

Hat man auf der Strasse von Landskron nach Schildberg die Schwedenschanze hinter sich gelassen und verlässt man sodann diese Strasse auf dem nach dem nördlichen Theil des Dorfes Herbotice führenden Wege, so findet man wohl zumeist Gesteine, die am ehesten wieder als Wackengneiss bezeichnet werden dürfen, allein stellenweise wird deren Hinneigung zum Glimmerschiefer unverkennbar. Das Einfallen dieser Bildungen ist dort steil nach Süden gerichtet. Im Dorfe Herbotice selbst ist zumeist nichts entblösst. Erst gegen das Südende des Dorfes zu und bei der daselbst befindlichen Mühle kommen an einigen Stellen südlich fallende dünnschichtige Gneisse mit Hinneigung zum Glimmerschiefertypus zum Vorschein.

Wir schreiten jetzt weiter nördlich vor und gelangen dabei in eine Region, in welcher die dünnschichtigen, feinkörnigen Gneisse mit ihren vorher geschilderten faciellen Abweichungen nicht mehr vorherrschen, da daselbst vielmehr grobkörnigere krystallinische Schiefer in grösseren Massen sichtbar werden. Wir kehren zunächst wieder zur Ostgrenze unseres Gebietes zurück.

Nördlich von Watzelsdorf tritt aus der bereits ausserhalb dieses Gebietes gelegenen Gegend von Schwillbogen ein mächtiger Zug von Hornblendegneiss auf dieses Gebiet herüber. Es ist dies ein Gestein, welches durch seine Grobkörnigkeit und die Massigkeit seiner nicht in dünne Bänke gesonderten, bisweilen in grössere Blöcke zerfallenden Felsen sofort gegen die dünnschichtigen Schiefer, die wir vorher kennen lernten, absticht. Weisser Feldspath (Plagioklas) und dunkle Hornblende oder dunkler Glimmer zeichnen dieses sehr schöne Gestein aus, welches nicht selten bei der Verwitterung zu grobem Grus zerfällt, der wie Granitgrus aussieht.

Die Namengebung für diese Felsart hat einige Schwierigkeiten gemacht. Bukowski, der in dem Nachbargebiete nördlich von Hohenstadt die Fortsetzung der in der hier beschriebenen Gegend auftretenden Gesteinszüge aufgenommen hat [1]), wurde zwar durch die Beschaffenheit des fraglichen Gesteines an Tonalitgneisse erinnert, zog aber doch schliesslich den Namen Hornblendegneiss dafür vor,

---

[1]) Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1890, pag. 322.

während Rosiwal ähnliche Gesteine aus der Umgebung von Neustadtl in Mähren als Amphibolgranititgneisse bezeichnet hatte.

Später hat Conrad v. John auf Grund der von Bukowski und mir selbst mitgebrachten Proben sich näher mit der fraglichen Felsart beschäftigt [1]) und kam dabei zu dem Schlusse, dass dieselbe am besten als Monzonit im Brögger'schen Sinne zu benennen sei. Besonders durch die chemische Analyse wurde er zu dieser Ansicht geführt, die im Hinblick auf die Durchschnittszusammensetzung der Monzonite von Predazzo allerdings Einiges für sich hat, wenn man von einem etwas höheren Kieselsäuregehalt der mährischen Gesteine und einem kleinen Phosphorsäuregehalt derselben absieht, der bei den typischen Monzoniten zu fehlen scheint. Jenen etwas höheren Kieselsäuregehalt schreibt John dem Vorkommen von etwas freiem Quarz in den betreffenden Gesteinen zu. Immerhin wird dieser Quarz erst bei genauerer Besichtigung der Proben wahrgenommen.

Unter dem Mikroskop erkannte John, dass, was den weissen Feldspath unseres Gneisses anlangt, der Plagioklas allerdings überwiegend sei, dass daneben aber auch Orthoklas auftrete, ferner dass zwischen den dicht aneinander liegenden Körnern von Feldspath und Quarz sich Hornblende und Glimmer (meist mit einander verwachsen) in unregelmässigen Lappen hinziehen, dass die Hornblende im Schliff meist grünbraun oder dunkelolivengrün, der Glimmer braun erscheine und dass ausserdem noch geringe Mengen von Apatit und Titanit an der Zusammensetzung des Gesteines theilnehmen. Der Charakter des letzteren sei ganz granitisch.

Ich habe mich vorläufig aber trotz dieser sicher sehr genauen Ausführungen noch nicht entschliessen können, den Namen Monzonit in die mährische Geologie zu übernehmen und habe den früher gewählten Namen Hornblendegneiss für das beschriebene Gestein beibehalten, da derselbe die wesentlichsten Eigenschaften der Felsart genügend zutreffend auszudrücken scheint.

Nicht überflüssig mag schliesslich noch die Bemerkung sein, dass unser Gestein von dem Syenitgranit der Gegend von Brünn und Knihnitz im Aussehen sehr verschieden ist, trotzdem manche mineralogischen Charaktere auf eine gewisse Verwandtschaft mit einigen Ausbildungsweisen des letzteren hinweisen. Aber selbst die ganz ungeschichteten, rein granitisch aussehenden Varietäten unseres Hornblendegneisses, die wir noch besonders erwähnen werden, haben in ihrem Habitus mit der Brünner Eruptivmasse nichts gemein.

Das Dorf Jedl, zu welchem wir nunmehr gelangen, liegt fast ganz im Bereich des eben geschilderten Hornblendegneisses; indessen treten hier doch spurenweise auch einige andere Gesteine auf. So trifft man im östlichen Theile des Dorfes einen schmalen Zug von Hornblendeschiefer, auf den allerdings sofort wieder der grobe Amphibolgneiss folgt. Bald darauf aber sieht man, noch weiter nach Osten gehend, einen gewöhnlichen Gneiss mit rothem

[1]) Ueber die sogenannten Hornblendegneisse von Landskron und Schildberg sowie von einigen anderen Localitäten in Mähren, s. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 189.

Feldspath, dann gleich, nachdem man das Dorf ganz verlassen hat, eine schmale Partie von dünnschichtigem Wackengneiss. Dann bekommt man sofort wieder den Hornblendegneiss zu Gesicht, der dann auch am Beginn des Waldes und in der Nähe des nach Watzelsdorf führenden Thales auftritt, wo derselbe übrigens theilweise wieder mit rothem Gneiss verbunden erscheint, wenn man nach den umherliegenden Gesteinsstücken auf einen solchen Verband schliessen darf. Kartographisch ist es sehr schwer, diesem häufigen Wechsel der Gesteine gebührend Rechnung zu tragen. Doch hat man es in jedem Falle nur mit räumlich sehr unbedeutenden Gesteinspartien zu thun, welche gegen die Masse des hier herrschenden Gesteines, des Hornblendegneisses nämlich, sehr zurücktreten. Ich erwähne diese Einzelheiten indessen doch, weil man vielleicht in Zukunft durch ein genaueres Studium derselben zu besserem Verständnis des gegenseitigen Verhältnisses aller dieser Gesteine gelangen wird.

Wenden wir uns nun von Jedl westlich gegen das Friesethal zu, so können wir der Seitenschlucht des letzteren folgen, welche nicht weit vom Westende von Jedl beginnt und längs welcher der Weg nach Crhof führt. Man trifft dort überall graue, ziemlich grobkörnige Gneisse, wie sie auch bei Crhof und nördlich der Skalka herrschen.

Erst nördlich von dieser Gegend streicht der bei Jedl entwickelte mächtigere Zug von grobem Hornblendegneiss durch das Friesethal hindurch. Das Thal nimmt dort bis in die Nähe von Schildberg, das heisst bis zu der nordwestlich vom Berge Wobora gelegenen Mühle einen überaus romantischen Charakter an und erweist sich als eine ziemlich wilde Gebirgsschlucht, die der Fluss rauschend durchströmt. Man möchte ein derartiges Landschaftsbild eher in einer Hochgebirgsgegend als hier erwarten. Es ist augenscheinlich, dass der Widerstand, den hier der Amphibolgneiss der Erosion des Friesebaches leistet, zu diesem landschaftlichen Charakter neben der reichen Bewaldung der Gehänge das Meiste beigetragen hat. Die steile Form der Gehänge, die Ablösung zum Theil sehr mächtiger Gesteinsblöcke, die Einzwängung des Baches in ein enges und felsiges Bett sind ja doch durch die Beschaffenheit der herrschenden Felsart bedingt.

Es gibt Stellen, und zwar noch südlich vom Berge Palena hora, wo man den bewussten Gneiss in mächtigen Bänken deutlich geschichtet findet und an denen man ein südliches Einfallen dieser Bänke beobachten kann. Aber nur in diesen grösseren Verhältnissen ist die Schichtung zweifellos erkennbar. Im Kleinen tritt sie ganz zurück und man trifft auf Blöcke, welche die Gemengtheile des Gesteines in so regelloser Anordnung enthalten, dass man glaubt, einen wirklichen Granit vor sich zu haben, namentlich wenn die Hornblende mehr von dem dunklen Glimmer verdrängt wird.

Derartige Gesteine von granitischem Habitus findet man an den Kuppen, die sich zunächst südlich der Palena hora bis in die Nähe von Jedl ziehen, dann an der Palena hora selbst und noch weiter nördlich am Berge Wobora. Ich habe dieselben auf der Karte besonders kenntlich gemacht. Doch möchte ich glauben, dass man es in allen diesen Fällen nur mit einer structurellen Abänderung des Horn-

blendegneisses zu thun hat. Jedenfalls trifft man allenthalben auch wieder Gesteine, welche sogar noch in den Blöcken deutliche Schichtung erkennen lassen.

Nördlich vom Berge Wobora und bei der vorher genannten Mühle tritt dann wieder gewöhnlicher Gneiss auf, der auch dicht bei Schildberg am östlichen Ufer des Friesethales vorkommt.

Geht man nun vom Friesethal bei Schildberg (das ist bei der südlichen Vorstadt dieser Ortschaft) südwestlich hinauf in dem Hohlwege, welcher in der Richtung nach dem Kesselberge führt, so trifft man zunächst wieder die Spuren des Hornblendegneisses, welcher jedoch an dieser Stelle ganz zersetzt ist und zu grobem Grus zerfällt, was sehr auffällt, wenn man vorher die überaus frischen und festen Gesteine im Friesethal gesehen hat. Hat man aber den Hohlweg hinter sich und die Höhe erreicht, wo man sich in der nordwestlichen Streichungsfortsetzung der Wobora und theilweise der Palena hora zu befinden glaubt, so ist man überrascht, den Hornblendegneiss verschwunden zu sehen und eine ganze Strecke lang blos dünnschichtige Gneisse von der Art des Wackengneisses von Hohenstadt anzutreffen, auf die man allerdings fast nur durch die auf den Feldern umherliegenden Gesteinsbrocken aufmerksam wird. Es macht dies den Eindruck der Ueberlagerung des Hornblendegneisses durch den Wackengneiss.

An dem Wege, der sich bald hinter dem erwähnten Hohlwege nach Crhof abzweigt, erblickt man auf der Höhe westlich vom Höhenpunkte von 516 *m* der grossen Karte des Maßstabes 1:25.000 die Ruinen eines Kalkofens und gleich dahinter einen Kalksteinbruch, wo man den Kalk in Stunde 10 streichen und südwestlich fallen sieht. Dieser Kalk ist hier augenscheinlich dem Wackengneiss eingelagert. Seine Verwendbarkeit war indessen keine gute, da er sich zu unrein erwies, um sich zum Brennen besonders zu eignen. Derselbe Kalk tritt dann noch weiter östlich auf, südlich von dem Höhepunkt von 516 *m*, wo er indessen nur an einem über seine Schichtenköpfe führenden Wege bemerkt werden kann. Obschon sein Streichen an dieser Stelle von dem vorher erwähnten Streichen etwas abweicht, glaubte ich doch einen Zusammenhang der beiden Kalkvorkommnisse als ziemlich sicher annehmen zu dürfen.

Erst etwas weiter südlich treffen wir wieder auf den Hornblendegneiss, welcher sich nach dem Kesselberge und nach der „Za kouty“ genannten Höhe hinzieht. Am südlichen Theil des Kesselberges liegen enorme Blöcke davon herum. Hier ist der Gneisscharakter viel ausgesprochener als weiter östlich im Friesethal. Man erkennt sogar deutlich eine vielfach gewundene Structur der Schichten und dunkler Glimmer wie Amphibol spielen hier neben dem weissen Feldspath eine grössere Rolle. Dennoch kann an der Zusammengehörigkeit der betreffenden Bildungen nicht gezweifelt werden. Grosse Blöcke mit deutlicher Gneissstructur liegen auch überall am Za kouty umher und südlich davon, gerade an der böhmisch-mährischen Landesgrenze steht der Amphibolgneiss sogar in grösseren Felsen zu Tage.

Noch etwas weiter südlich bei der Na hranicich genannten Höhe und von da bis Zottküttl tritt wieder der gewöhnliche Gneiss auf,

welcher von Crhof hieher streicht und welcher längs des so ziemlich im Schichtstreichen gelegenen Dorfes Zottküttl an den dünnschichtigen Wackengneiss grenzt. Gewisse grosse bearbeitete Gneissplatten, welche man im Bereich des letzteren am Wege nach dem Wachberge, bezüglich nach Schönwald findet, sind dorthin wohl von anderswo transportirt worden. Ihre Abstammung konnte ich nicht ermitteln.

Von Za kouty erstreckt sich der Hornblendegneiss nordwestlich nach Hermanice und Chudoba. Bei Ober-Hermanice erschien neben der nach Schildberg führenden Kaiserstrasse auf unserer alten Karte Granit angegeben. Was man dort sieht, ist indessen nur loser, sandiger Grus, welcher aus der Verwitterung des Hornblendegneisses hervorgegangen ist. Da nun dieser Grus, wie oben schon einmal gesagt, in der That sehr an solchen Grus erinnert, wie er der Zersetzung von Granit bisweilen entspricht, so ist jene alte Angabe durchaus erklärlich. Man überzeugt sich übrigens leicht von der Zugehörigkeit der zersetzten Massen bei Hermanice zu dem Hornblendegneiss, wenn man die Kaiserstrasse in der Richtung nach Chudoba hinaufsteigt, weil man dort etwas festere, aber immer noch stellenweise zersetzte Partien ganz desselben Gesteins antrifft, welches sich klar als ein dort nach Süden einfallender Gneiss erweist, dessen Schichtung ganz deutlich ist.

In der Nähe der Strassenbiegung beim Höhenpunkt von 604 *m* der Generalstabskarte sieht man an dem von dort nach Zottküttl abgehenden Wege sogar grosse feste Blöcke umherliegen, welche vollständig an die Blöcke vom Kesselberge, im Friesethal und an anderen Punkten erinnern, von welchen wir bisher den Amphibolgneiss kennen gelernt haben. Neben diesen Gneissblöcken findet man dort aber auch Blöcke von weissem, krystallinischem Kalk, von einem echten Marmor, der dort anzustehen scheint und vielleicht einer Einlagerung in jenen Gneiss angehört. Da sich Spuren eines Fortstreichens dieses Marmors nicht erkennen liessen, so habe ich mich auf der Karte begnügt, das betreffende Vorkommen nur an der Stelle des Blockvorkommens anzudeuten.

Diese Kalkeinschaltung, wenn man sie als solche auffassen wollte, spräche, nebenbei bemerkt, wieder sehr bestimmt gegen die Annahme einer echt granitischen, bezüglich eruptiven Natur des umgebenden Gesteines. Doch ist mir wohl bewusst, dass man in neuerer Zeit solchen Gesteinen, wie unserem in schichtungslose Varietäten übergehenden Hornblendegneiss, gern eine eruptive Entstehung zuschreibt.

Bei Chudoba selbst kommen wieder dünnschichtige Gneisse vor, soweit man das auf Grund der sehr undeutlichen Anzeichen daselbst beurtheilen kann. In dem Walde aber, den die Kaiserstrasse südwestlich von Chudoba passirt, liegen, wenn auch sehr vereinzelt und spärlich, wieder Stücke von Hornblendegneiss, welcher hier durch die heller grünliche Färbung der Hornblende ausgezeichnet ist.

Noch etwas weiter südwestlich, in der Richtung gegen die Schwedenschanze zu, lassen dann gewisse auf den Feldern gefundene Gesteinsbrocken das Durchstreichen eines Zuges von Hornblendeschiefern erkennen, den wir später weiter nordwestlich noch einmal kreuzen werden. Dann erst gelangt man in den Hauptbereich des

Wackengneisses, der an der Schwedenschanze, wie früher auseinandergesetzt, in Glimmerschiefer übergeht.

Von Chudoba in südöstlicher Richtung ziehen sich Terrainfurchen hinab, welche zwischen Zottküttl und Herbotice in das Thal von Herbotice münden, und in dieser Region trifft man zwar nicht ganz grosskörnigen, aber doch schon gröberen Gneiss, welcher neben hellem Feldspath an manchen Punkten dunklen, an anderen hellen Glimmer enthält und den ich gleich den Gneissen nördlich von Zottküttl und bei Crhof unter der allgemeinen Bezeichnung Gneiss ohne besondere Specialisirung auf der Karte ausgeschieden habe.

Auf dem Höhenrücken, welcher sich der Streichungsrichtung der hiesigen Gesteine ungefähr entsprechend von Chudoba nach Zahora und darüber hinaus fortzieht, erblickt man an verschiedenen Stellen sehr grosse Blöcke und theilweise auch anstehende Felsen des Hornblendegneisses, in welchem die Hornblende vielfach durch dunklen Glimmer ersetzt zu werden scheint. Das Gestein hat in diesem Falle allerdings wieder fast granitische Structur und zerfällt manchmal zu losem Grus. Ganz typischen Amphibolgneiss, ebenfalls durch grosse Blöcke sich bemerkbar machend, trifft man dann auch am Südwestgehänge dieses Höhenrückens, am oberen Beginn der früher schon einmal erwähnten Schlucht, welche schliesslich nördlich der Kohling und „beim Mittelweg" vorbei nach der Sazawa zieht. Die betreffenden Blöcke liegen ziemlich genau westlich von Chudoba am Waldesrande. Dieselbe Schlucht weiter abwärts gehend sieht man dann, ehe man in das Gebiet des von dort schon beschriebenen Wackengneisses und Glimmerschiefers eintritt, dünnschichtige Hornblendeschiefer, wie sie auch anderwärts dem Wackengneiss von Hohenstadt untergeordnet sind und welche die Fortsetzung des Hornblendeschieferzuges bilden, den wir an der Kaiserstrasse nördlich der Schwedenschanze angetroffen hatten. Derselbe Zug lässt sich auch noch südlich und südwestlich von Plana beobachten.

Auf der Höhe von Plana jedoch, welche genau in der Fortsetzung des Bergrückens von Chudoba und Zahora liegt, lässt sich der vorher genannte Amphibolgneiss nicht mehr nachweisen. Das Gestein ist dort dünnschichtiger und feinkörniger geworden und hat mehr und mehr den Habitus eines gewöhnlichen Gneisses angenommen. Man bekommt hier fast den Eindruck, als seien die betreffenden Gneissvarietäten durch Uebergänge mit einander verbunden und als sei der Gneiss von Plana die thatsächliche Fortsetzung des Gesteins von Zahora. Auf eine Entscheidung dieser Frage kann ich mich aber nicht einlassen.

Jedenfalls setzen derartige, nicht mehr zum grosskörnigen Amphibolgneiss gehörige Gneisse auch den ganzen Nordabhang des Rückens Chudoba—Zahora—Plana zusammen, abgesehen vielleicht von der gegen Unter-Hermanice zu gelegenen Partie, wo sogar Glimmerschiefer vorzukommen scheint.

Der Gneiss tritt in der Gegend zwischen Plana, Koburg und Halda an die Sazawa heran, um sich von da über die Strana dolni genannte Gegend gegen Waltersdorf zu fortzusetzen. An dem Hügel, welcher zwischen den beiden von Hermanice und Koburg kommenden

beiden Quellbächen der Sazawa südlich von Koburg liegt und dessen Höhe die grosse Karte (1:25.000) mit 562 *m* angibt, kommt dieser mittelkörnige und mittelmässig dick geschichtete Gneiss (insbesondere an dem von Koburg kommenden Bache) in grossen Felsen zum Vorschein und zeigt dort südliches Fallen. Auffallenderweise tritt jedoch nördlich von diesem Hügel, bei Koburg selbst wieder ein dem früher beschriebenen Hornblendegneiss ähnliches Gestein auf, dessen zu Grus zerfallende Zersetzungsproducte man dort allenthalben findet. Auch bei Halda kann derartiger Gneiss unmittelbar neben der Grenze gegen den dortigen Pläner beobachtet werden. Der erstere bekundet hier ebenfalls die Tendenz, zu Grus zu zerfallen und erinnert auf diese Weise an das Vorkommen bei Ober-Hermanice. Gegen Zlom zu herrscht an der dortigen Plänergrenze wieder der gewöhnliche mittelkörnige Gneiss.

Noch ist aber der Hornblendegneiss nicht ganz verschwunden. Auf dem Berge nämlich, dessen Höhe zwischen Strana dolni und Strana horni die Karte mit 602 *m* angibt, zeigt sich dieses massige, grobkörnige Gestein, wenn auch zunächst noch minder typisch, von Neuem, um sich von hier aus bis zur nördlichen Grenze des Kartenbereichs zu erstrecken. Die besten Anhaltspunkte für die Kartirung gewährt dort das Thal, welches aus der Gegend nordwestlich von Weipersdorf kommt, in ungefähr ostwestlicher Richtung auf der Nordseite der Strana horni vorüberzieht und dann das Gebiet der Karte wieder verlässt, nachdem es gegen Rothwasser zu in die Region des Pläners eingetreten ist. Doch muss der Geologe sich auch hier in der Regel mit den frei umherliegenden Stücken und Blöcken begnügen.

In der Nähe der betreffenden Plänergrenze, also auf der Westseite unseres altkrystallinischen Gebietes scheint noch der gewöhnliche mittelkörnige Gneiss vorzukommen. Etwas östlich von dieser Formationsgrenze trifft man jedoch auch zum Theile recht ansehnliche Blöcke des grossmassigen Gneisses mit weissem Feldspath, der in seiner Structur durchaus an die Vorkommen von Zahora und nördlich Zottküttl erinnert. Schwarzbrauner Glimmer, inbesondere aber auch deutliche Hornblende helfen die Aehnlichkeit vervollständigen.

Dann findet man auch weiter östlich wieder andere Gneisse, unter welchen Blöcke eines der Helleflinta ähnlichen Gesteines mit rothem Feldspath und ohne Glimmer sich befinden, die ich jedoch auf der Karte nicht weiter hervorgehoben habe. Der Fundpunkt dieser Blöcke liegt in dem genannten Thale genau nördlich von dem Höhenpunkte von 586 *m*, der auf der Generalstabskarte angemerkt ist.

Wiederum etwas weiter östlich beobachtet man Glimmerschiefer, die dann sehr bald Hornblendeschiefern Platz machen. Letztere stehen hier augenscheinlich ähnlich wie sonst mit dem feinkörnigen, dünnschichtigen Wackengneiss in Verbindung. Doch musste ich für die Karte dem Hornblendeschiefer als dem vorwaltenden Gestein den Vorzug geben. Dann trifft man wieder Glimmerschiefer, welche sich längs der Nordostseite der Strana horni bis nach Weipersdorf und südöstlich darüber hinaus verfolgen lassen, und schliesslich gelangt man noch weiter im Osten wieder zu mittelschichtigem und mittelkörnigem Gneiss.

Die Hornblendeschiefer, welche wir kurz vorher antrafen, gehören einem nicht unbedeutenden Zuge dieses Gesteines an. Sie setzen zum grossen Theil die Strana horni zusammen und erstrecken sich von da südöstlich zunächst bis an den südlichen Theil von Weipersdorf und an die dortige Kaiserstrasse. Doch sind sie in dieser Gegend so gut wie gar nicht aufgeschlossen und selbst ihre Spuren sind auf den Feldern oft nur schwer aufzufinden. Sie scheinen hier vielfach zersetzt zu sein und damit dürfte auch zusammenhängen, dass sich stellenweise westlich der genannten Kaiserstrasse lehmige Ablagerungen entwickelt haben, die zu einer beschränkten Ziegelgewinnung Veranlassung gaben.

Von hier aus ziehen sich diese Hornblendeschiefer nach der Gegend von Koburg und Hermanice, indem sie den früher beschriebenen Gneisszug von Koburg, Plana und Zahora im Nordosten begleiten. Im nördlichen Theil des Dorfes Koburg, das ist nördlich von dem von dort erwähnten zersetzten Amphibolgneiss, stehen sie überall an und auch auf den Hügeln östlich davon bis zu der Walterička genannten Gegend sind sie mehrfach aufgeschlossen. Man sieht sie beispielsweise am Wege von Koburg nach Neudorf, wo sie allerdings stark zersetzt sind und sich durch erdige Beschaffenheit und gelbliche Farbe auszeichnen.

Stellen, an welchen man Streichen und Fallen beobachten kann, sind hier sehr selten. Südlich vom Höhenpunkte 612 *m* der grossen Karte, auf der Ostseite des von der Mala Strana herabkommenden Wasserlaufes, sah ich indessen ein Streichen in Stunde 9 bei einer fast 50 Grad betragenden Neigung der Schichten nach SW.

Bei Ober-Hermanice verändern diese Hornblendeschiefer vielfach ihre Beschaffenheit. Wohl sieht man sie am Wege von dem genannten Dorfe nach Riedersdorf noch bis in die Gegend des Berges Zahruba sich fortsetzen, allein diese Fortsetzung entspricht nicht mehr der ganzen Breite des Zuges und vielfach treten Gneisse an ihre Stelle, welche ich dem Wackengneiss von Hohenstadt zugerechnet habe. An der Strasse von Hermanice nach Schildberg, zwischen dem Berge Zahruba und dem Schlossberg, herrscht dieser Gneiss überall und ich sah ihn an einer Stelle daselbst in Stunde 6 streichen und südlich fallen. Ueber den Schlossberg hinüber steht er mit dem dünnschichtigen, wackenartigen Gneiss in Verbindung, dem wir zwischen Schildberg und Crhof ein Kalklager eingeschaltet fanden.

Mein schon bei früheren Gelegenheiten gewonnener Eindruck, dass die Hornblendeschiefer unseres nordöstlichen Kartengebietes vielfach nur eine Facies des Wackengneisses vorstellen, wurde durch die Beobachtung der geschilderten Verhältnisse sehr bestärkt.

Nach Nordosten zu wird dieser eben besprochene, aus Wackengneiss und Hornblendeschiefer bestehende Gesteinszug, den wir bei Weipersdorf auch mit Glimmerschiefer verbunden fanden, wieder von mittelkörnigen, typischeren Gneissen begrenzt.

Einen solchen Gneiss, und zwar mit hellem Feldspath, trifft man schon bald östlich der Zahruba an der Kaiserstrasse nach Schildberg, wo er in Stunde 10 streicht und südwestlich fällt.

Dennoch hat der Wackengneiss mit seinen Begleitgesteinen hier noch nicht gänzlich seine Herrschaft verloren, da er gegen das Schildberger Thal hin nochmals an der Zusammensetzung der Gehänge theilnimmt. Man überzeugt sich davon am besten am Wege von Schildberg nach Riedersdorf. An diesem Wege beobachtete ich auch Lagen eines sehr schlechten Graphites, welche mit einem wieder mehr zum Glimmerschiefer hinneigenden Gesteine verbunden waren, und weiterhin ziemlich nahe vor Riedersdorf kommen auch Hornblendeschiefer in geringer Ausbreitung nochmals zum Vorschein. Dann allerdings findet man zwischen Riedersdorf und Neudorf, sowie gegen Herautz und andererseits gegen Weipersdorf zu nur mehr mittelkörnige, echte Gneisse.

Wenn man wollte, könnte man im Bereich der letzteren verschiedene Varietäten unterscheiden. Ich habe es jedoch bei den überaus mangelhaften Aufschlüssen undurchführbar gefunden, diesen Verschiedenheiten auf der Karte Rechnung zu tragen und ich glaube, dass auch bei mehr Zeit, als ich hier zur Verfügung hatte, eine derartige Arbeit nicht so bald gelingen würde.

Am Wege, der von Riedersdorf um den Mühlberg herum nach Neudorf führt, trifft man sehr oft Gneissbrocken, die sich durch ihren mehr oder weniger rothen Feldspath auszeichnen. Dergleichen sah ich fast auf allen Seiten des Mühlberges. Dazwischen liegen aber immer wieder Stücke, in denen der Feldspath grau oder weiss gefärbt ist, so dass die Färbung des Feldspathes keinem durchgehenden, bleibenden Gesteinscharakter entspricht und dass die bei unserer alten Aufnahme dieses Gebietes vorgenommene Trennung der Gneisse in rothe und graue Gneisse mir als ein ziemlich willkürlicher Vorgang erschien.

Am Wachberge [1]) bei Neudorf konnte ich übrigens von der rothen Gneissvarietät nichts mehr finden. Dagegen erscheinen an dem westlich an diesen Wachberg anschliessenden Bergrücken, welcher durch die Höhenpunkte von 806 und 750 *m* bestimmt erscheint, wieder mittelkörnige Gneisse mit theils hellem, theils rothem Feldspath. Man sieht dergleichen auch fast am ganzen Wege von Neudorf nach Weipersdorf. Erst nahe vor Weipersdorf entwickelt sich der früher schon von dort erwähnte Glimmerschiefer, welcher mit dem dünnschichtigen Wackengneiss verbunden ist. Der letztere ist dabei oft stark gefältelt, während man solche Erscheinungen an dem mittelkörnigen Gneisse nicht wahrnimmt. Am unteren Ende von Neudorf sieht man diese mittelkörnigen Gneisse in nicht allzu dicke Bänke geschichtet in Stunde 8 streichen und südwestlich fallen.

Südwestliches Fallen beobachtete ich auch in dem Thale, welches von Neudorf an der Walterička genannten Flur vorbei nach Unter-Hermanice zieht. Dort steht ein fester Gneiss, welcher einen feinen Parallelismus seiner Lamellen zeigt, aber dabei doch nicht dünn-

---

[1]) Der Name Wachberg wiederholt sich im Bereich des in dieser Abhandlung dargestellten Gebietes mehrfach, worauf man achten mag, um Missverständnisse zu vermeiden. Es gibt ausser dem Wachberg von Neudorf noch einen solchen bei Zottküttl und auch bei Ranigsdorf haben wir einen solchen kennen gelernt.

spaltig ist, in Felsen an, welche sich oberhalb der Wiese befinden, bei der das Thal aus der nordsüdlichen plötzlich in eine ostwestliche Richtung übergeht. Diese Gneissvarietät hält an bis zur nächsten Thalknickung, wo sich dann die Grenze gegen die Hornblendeschiefer von Hermanice befindet. Gerade diese Gneissvarietät will übrigens zu dem Typus der mittelkörnigen Gneisse nicht recht passen und stellt in mancher Hinsicht schon einen Uebergang in den Wackengneiss vor.

Wir kehren jetzt wieder nach Schildberg zurück, um von dort aus die Gegend zu besuchen, welche sich nördlich von dem Zuge des Amphibolitgneisses von Jedl befindet.

Es sind allenthalben typische, gewöhnliche Gneisse von mittlerer Korngrösse, welche dort zunächst an die grobkörnigen Hornblendegneisse anstossen. Man sieht dergleichen schon längs der Schlucht, welche aus der Richtung des Kroatenberges kommend nördlich der Wobora dem Friesethal sich zuwendet. Auf der Höhe des Kroatenberges selbst ist diesem Gneiss ein Vorkommen von Urkalk eingeschaltet, der hier in einem kleinen Steinbruch gewonnen wurde. Der betreffende Punkt liegt knapp unterhalb der Spitze des Berges auf der südlichen, bezüglich südöstlichen Abdachung desselben. Im Kalk selbst bemerkte ich keine Schichtung. Dagegen sieht man den verwitterten, ziemlich dünnschichtigen Gneiss, der den Kalk bedeckt, südwärts fallen. Mit dem Kalk, den wir früher zwischen Schildberg und Crhof kennen lernten, scheint dieses isolirte, linsenförmige Vorkommen des Kroatenberges in keiner näheren Beziehung zu stehen.

Mittelkörnige, nicht sehr dick geschichtete Gneisse herrschen auch überall beim Dorfe Studenky. Stellenweise sind denselben Partien mit rothem Feldspath untergeordnet. Dergleichen trifft man beispielsweise in der Nähe der 574 *m* erreichenden Höhe, welche sich südlich, bezüglich südwestlich von dem genannten Dorfe erhebt und man sieht sie ferner auch an dem Wege nach Jedl, dort, wo derselbe westlich von dieser Höhe vorbeiführt. Sie sind indessen hier ähnlich wie bei Neudorf mit grauen Gneissen so gemischt, dass sich eine Sonderung der betreffenden Gesteine nicht durchführen lässt.

Gegen Zborov zu (an der Ostgrenze unseres Gebietes) tritt plötzlich inmitten dieser Gneisse wieder eine Partie von grobkörnigen, in grosse Blöcke zerfallenden Hornblendegneissen auf, welche indessen im Bereich unserer Karte nur eine unbedeutende Verbreitung besitzt. Südlich von dieser Stelle schaltet sich zwischen den gewöhnlichen Gneissen und dem grossen Hornblendegneiss-Zug von Schwillbogen und Jedl ein Streifen von Hornblendeschiefer ein, den man auf dem Höhenwege, der dort eine Weile lang der Ostgrenze unseres Gebietes entlang führt, gut beobachten kann, der aber weiter westlich gegen die Padochy genannte Flur zu verschwinden scheint.

Auf unserer alten Karte ist für die Umgebung von Studenky ähnlich wie bei Neudorf (vergl. oben) eine Eintheilung der krystallinischen Schiefer in rothe und graue Gneisse versucht worden, welche aber den thatsächlichen Verhältnissen der Verbreitung dieser Typen auch nicht entfernt entspricht und die auch sonst (wollte man von dem Vorkommen oder Fehlen des rothen Feldspathes ganz absehen)

keiner in der Natur wieder erkennbaren Gliederung zum Ausdruck verhilft.

Nördlich von der eben beschriebenen Gneisszone tritt aus der Gegend von Oleschau her wieder ein bedeutender Zug von Hornblendegneiss in unser Kartengebiet, wo er die Berge Sichrov und Pustina nebst deren Umgebung grösstentheils zusammensetzt. Im Osten sind diesem Zuge stellenweise noch dünnschichtige, wackenartige Schiefergneisse und Spuren von Hornblendeschiefern räumlich beigesellt, über deren Verbreitung ich keine sehr genauen Beobachtungen gemacht habe, die sich aber gegen den Berg Sichrov hin zu verlieren scheinen.

Bei der Pustina und am Königsberge nimmt der Hornblendegneiss wieder so vollkommen granitische Structur an, dass ich glaubte, auf der Karte die granitisch aussehenden Partien hervorheben zu sollen, ähnlich wie ich das an der Wobora und der Palena hora gethan habe. Doch bin ich hier wie dort von der Zusammengehörigkeit dieses granitischen Gesteines mit dem Hornblendegneiss überzeugt. Dieser granitische Gneiss zeigt auch hier die Neigung zur Blockbildung, und grosse Massen solcher Blöcke von zum Theil riesigen Dimensionen erfüllen, ein wahres Felsenmeer bildend, besonders die in der Mitte flache, aber schliesslich von niedrigen Steilrändern eingefasste Schlucht, welche an der südöstlichen Flanke des Königsberges vom Berge Pustina herabkommt. Namentlich die östliche Seite dieser sonderbar gestalteten Schlucht ist mit solchen Blöcken besäet. Dergleichen Felstrümmer sieht man aber auch an der Südseite des Königsberges unter der flachen, aus Kreidegesteinen bestehenden höchsten Kuppe desselben, und auch auf der Nordseite dieses Berges trifft man sie, obschon minder zahlreich, in dem flachen, hier vielfach mit Wiesen und Wald bedeckten Thale, welches von der Pustina dort nach Westen abwärts zieht.

Nördlich der Pustina, gegen den dort vorüberfliessenden, aus der Gegend von Buschin kommenden Bach zu, tritt die granitische Structur des Hornblendegneisses stark zurück und das Gestein zeigt einen zwar nicht übertrieben auffallenden, aber doch zweifellosen Parallelismus in der Anordnung seiner Gemengtheile.

Ebenfalls weiter östlich wird die Südseite des genannten Baches gegen Buschin zu von andern Gneissvarietäten eingenommen, unter denen hier wieder ein dem Wackengneiss von Hohenstadt ähnlicher Schiefergneiss auftritt, welchem Hornblendeschiefer verbunden erscheinen.

Eine ähnliche Mannigfaltigkeit der Gesteine herrscht auf der Nordseite des erwähnten Baches. Kommt man von Westen auf dem von Schildberg nach Buschin führenden Wege, der zwischen Friesedorf und Bukowitz sich von der nach Hohenstadt führenden Strasse abzweigt, so gelangt man, nachdem man den (cretacischen) Steinhübel hinter sich gelassen hat, zuerst zu etwas dünner geschichteten, gewöhnlichen Gneissen von grauer Farbe. Wie dann etwas weiterhin östlich einige intensiv rothe Stellen am Wege andeuten, wird dieser Gneiss von einzelnen Lagen mit rothem Feldspath begleitet, die hier ebensowenig wie anderwärts zu einer besonderen Selbständigkeit zu

gelangen scheinen. Doch sind an den entscheidenden Stellen die Aufschlüsse äusserst mangelhaft. Dann aber entwickeln sich gegen Buschin zu dünnschichtige Schiefergneisse mit viel Hornblendeschiefer. Etwas westlich vom Höhenpunkte von 469 *m* der grossen Karte (1 : 25.000) sah ich den letzteren in Stunde 5, östlich davon, weiter abwärts in Stunde 6 streichen bei sehr steiler Schichtenaufrichtung.

Wir sind hier in die Nähe des eigenthümlichen Gebirgsstückes gelangt, über welches in mannigfachen Windungen zwischen Schreibendorf und Buschin die Kaiserstrasse von Schildberg nach Hohenstadt führt, um aus dem Wasserbereich des Friesethales in den des Marchthales zu gelangen und welches den Namen Hambalek führt. Speciell derjenige Theil dieses Gebirgsstückes, welcher direct von der genannten Strasse überschritten wird, besteht in der Hauptsache aus dünnschichtigen Schiefergneissen.

Wenn man von Buschin kommt, trifft man in diesen Gneissen, noch vor dem steileren Anstieg der Strasse auf der Südseite der letzteren, wieder deutlich ausgesprochene Hornblendeschiefer. Dann sieht man gerade in der Gegend, wo die Strasse das vom Hambalek herabkommende Thal verlässt, eine kleine Partie von krystallinischem Kalk, die allerdings nur bei einiger Aufmerksamkeit entdeckt werden kann. Man sieht sie am besten am alten Wege, der die erste Serpentine der Strasse abkürzt.

Westlich etwas weiter aufwärts nehmen die Schiefergneisse stellenweise den Charakter von Glimmerschiefern an, wie man wieder am besten an dem alten Wege beobachtet, der die nun folgenden grössten Serpentinen der Strasse für den Fussgänger abschneidet.

Am Ende der obersten grossen Strassenserpentine, genauer gesagt dort, wo diese ungefähr ein Dreieck darstellende Serpentine in das Stück der Strasse übergeht, welches auf der Kartenprojection eine trapezartige Figur bildet, fand ich auch wieder einen Brocken krystallinischen, alten Kalkes. Das grosse Kalkvorkommen jedoch, welches unsere alte Karte ungefähr an dieser Stelle angibt, konnte ich trotz aller Nachforschungen nicht wieder entdecken und ich glaube mich nicht berechtigt, auf Grund jenes einzelnen Gesteinsbrockens die alte Einzeichnung in die neue Karte zu übernehmen. Vielleicht bezog sich übrigens jene alte Einzeichnung auf die früher genannte Kalkpartie, die wir östlich weiter unten im Thale bereits kennen gelernt haben.

Dagegen fand ich eine andere, bei der alten Uebersichtsaufnahme nicht berücksichtigte Kalkmasse auf der Westseite des Hambalek, und zwar kurz vor dem Punkte, an welchem das von Schreibendorf kommende Thal seine nordsüdliche Richtung aufgibt, um nördlich vom Steinhübel in ostwestlicher Richtung dem Bach von Bukowitz zuzustreben. Die betreffende Oertlichkeit liegt demnach genau auf der Westseite der waldbedeckten Kuppe, welche nach der Generalstabskarte die Höhe von 601 *m* erreicht. Während auf dieser Kuppe selbst bis zur höchsten Spitze hinauf nur der wackenartige Gneiss angetroffen wird, welcher sich in dem Waldgebiet fast nur durch lose Gesteinsstücke bemerkbar macht, sieht man sich hier plötzlich grossen Felsen gegenüber, welche ruinenartig aussehende

Mauern bilden und welche aus einem festen, manchmal etwas kieselig werdenden Kalk bestehen. Obschon ich ein unzweifelhaftes Schichtenstreichen an diesen Felsen nicht gesehen habe, scheint doch die Längserstreckung der Felsmauer selbst auffallenderweise ein nordsüdliches Streichen anzudeuten. Da aber weiter im Norden eine Fortsetzung dieses Kalkes nicht bemerkt werden konnte (im Süden wird das altkrystallinische Gebirge hier von der später zu besprechenden Kreide verdeckt), so scheint hier nur eine dem dünnschichtigen Gneiss eingeschaltete grössere Linse von Kalk vorzuliegen.

Das abnormale Streichen aber, welches wir hier mit Wahrscheinlichkeit constatiren mussten, gibt bereits einen Hinweis auf die geänderte Streichungsrichtung der krystallinischen Schiefer, welche wir sogleich etwas weiter nördlich zwischen Buschin und Schreibendorf, bezüglich bei Jokelsdorf[1]) antreffen werden.

Es wäre indessen ein Irrthum, zu glauben, dass mit dem letztbeschriebenen Punkte die Herrschaft der bisher beobachteten, mehr oder weniger ostwestlichen Streichungsrichtungen der Schichten des alten Gebirges schon gänzlich aufgehört hat. Geht man nämlich gegen Schreibendorf zu, so findet man dicht neben dem Kokanda-Wirthshause, welches am Westfusse des Hambalek-Passes liegt, einen ostwestlich streichenden und südlich fallenden Gneiss, dessen Bänke durch einen dicht neben der Strasse gelegenen Steinbruch aufgeschlossen sind.

Dieser Gneiss ist übrigens nicht mehr der dünnschichtige Wackengneiss, sondern vielmehr grosskörniger, grauer Gneiss mit hellem Glimmer, welcher an der betreffenden Stelle übrigens nebenbei bemerkt eine ziemlich mürbe Beschaffenheit besitzt. Ganz ähnlicher Gneiss ist auch überall zwischen Schreibendorf und Bukowitz entwickelt, abgesehen von einer wenig mächtigen Lössablagerung, die man in beschränkter Ausdehnung auf der Westseite des Schreibendorfer Thales findet. Auch setzen sich solche Gneisse, die im Allgemeinen mehr den wahren Gneisstypus repräsentiren, von Bukowitz aus westlich fort, wo sie auf der Nordseite der nach Grulich führenden Strasse eine Erhebung bilden. Es tritt nun daselbst neben der grauen Varietät auch eine rothe auf, wie man das z. B. dicht an der nördlichen Grenze des Kartenbereiches wahrnehmen kann in der Gegend, in welcher die Strasse nach Grulich diesen Bereich verlässt.

Typische Gneisse, und zwar mit hellem Feldspath, sind auch östlich vom Schreibendorfer Thale und vom Kokanda-Wirthshause noch eine Strecke weit verbreitet. Sie scheinen ihre Südgrenze in der Terrainvertiefung zu finden, welche nördlich der nach Buschin führenden Strasse die Gebirgsmasse des Hambalek spaltet. Am Wege vom Kokanda-Wirthshause nach Jokelsdorf sieht man diese nicht sehr dick geschichteten Gneisse bei steiler Schichtenstellung in Stunde 2 streichen, so dass sie in ihrer Verlängerung die Schiefergneisse (Wackengneisse) treffen, welche die früher genannte, 601 *m*

---

[1]) Nicht mit dem gleichnamigen Dorfe nordwestlich von Landskron zu verwechseln.

hohe Waldkuppe zusammensetzen, an deren Abhange die Kaiserstrasse hinzieht.

Ein kleiner Zug Hornblendeschiefer ist diesen Gneissen untergeordnet. Doch konnte ich auf die Anwesenheit desselben nur aus lose umherliegenden Stücken schliessen.

Um Jokelsdorf herum gewinnen dagegen die Hornblendeschiefer die Herrschaft. Stellenweise stehen sie daselbst allerdings mit dem Wackengneiss in Verbindung.

Gegen Buschin zu und bei Buschin selbst tritt aber Hornblendegneiss auf von grobkörniger Ausbildung, der zum Theil auch in sehr grosse Blöcke zerfällt und welcher ganz dem zu granitischer Structur neigenden Gestein gleicht, welches wir bei Jedl und an anderen Orten der Umgebung von Schildberg wiederholt angetroffen haben. An der Grenze gegen die Hornblendeschiefer erscheint die Schieferstructur dieses Gneisses übrigens in der Regel deutlicher wahrnehmbar als mehr in der Nähe von Buschin.

Das Streichen bei allen diesen Bildungen um Jokelsdorf herum schwankt zwischen Stunde 2 und Stunde 3, ist also ganz abweichend von dem Streichen, welches südlich vom Hambalek-Passe allenthalben in den krystallinischen Schiefern beobachtet wurde. Die Hornblendegneisse von Buschin finden überdies in der südwestlichen Streichungsverlängerung keine Fortsetzung.

Es ist also offenbar, dass in dieser Gegend, und zwar zwischen Buschin und dem Kokanda-Wirthshause, eine Störungslinie verläuft. Diese Störung wurde bereits von Lipold erkannt (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 234). Sie ist die directe Fortsetzung derjenigen Dislocation, welche dann Herr v. Bukowski in dem angrenzenden Gebiete des Kartenblattes Mährisch-Schönberg wahrgenommen und genauer beschrieben hat [1]).

Es bleibt uns jetzt noch übrig, einen Blick auf die Thalerweiterung nördlich von Schildberg und auf die Kreidebildungen zu werfen, welche in der Nähe dieser Stadt völlig getrennt von den bisher in dieser Arbeit erwähnten Kreidepartien auftreten.

Die erwähnte Thalerweiterung, welche sich zwischen den Ortschaften Herautz, Bukowitz, Friesedorf und Schildberg ausbreitet, wird oberflächlich allenthalben von diluvialen Lehmen eingenommen, die wohl nicht überall als Löss bezeichnet werden dürfen. Doch sind die Aufschlüsse davon sehr mangelhaft. Unter diesen Lehmen liegt zunächst Schotter, welcher vermuthlich eine viel grössere Ausdehnung besitzt, als es nach der von mir verfertigten Karte den Anschein haben könnte; ich habe solchen Schotter eben nur westlich von Friesedorf deutlich beobachten können, an anderen Stellen mag er durch die stärkere oder schwächere Lehmdecke der Beobachtung entzogen werden.

Was die Kreide betrifft, so erschien dieselbe auf unserer alten Karte durchwegs dem Cenoman zugetheilt. Doch muss ich annehmen, dass hierbei ein Fehler in der Colorirung des Blattes durch den Copisten vorlag, da Lipold, der jene alte Aufnahme besorgte, in

[1]) Vergl. Verh. d. geol. R.-A. 1892, pag. 330, und 1893, pag. 135 und 138.

voller Kenntnis des Umstandes war, dass Beyrich schon früher in dieser Gegend Untersuchungen angestellt und bei dieser Gelegenheit die Hauptmasse der cretacischen Bildungen von Schildberg seinen, dem Senon zugehörigen Kieslingswalder Schichten zugerechnet hatte [1]).

Beyrich war jedenfalls der erste, der die Schildberger Kreide entdeckte und ihren Zusammenhang mit der Kreide der Grafschaft Glatz erkannte. Doch enthält seine erste darauf bezügliche Mittheilung sehr wenig Einzelheiten.

Eine etwas genauere Beschreibung der betreffenden Bildungen finden wir dann bei Justus Roth in dessen Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge (Berlin 1867), wo übrigens speciell die Kreideformation nach Rücksprache des Verfassers mit Beyrich behandelt wurde. Roth berichtet dort, dass die Kieslingswalder Schichten aus der Gegend von Habelschwerdt und Mittelwalde bis in das Thal des „Schildberger Golfes“ sich ausdehnen (l. c. pag. 363), indem sie sich entweder unmittelbar an den Fuss des steil ansteigenden Urgebirges anlegen oder durch eine höchst schmale, „nur in der Gegend von Grulich und bei Schildberg etwas breitere Randzone von Cenomanbildungen“ von diesen getrennt gehalten werden.

Roth schildert dann auch etwas genauer den petrographischen Charakter der betreffenden Bildungen, indem er betont, dass die Kieslingswalder Schichten in eine untere thonige und in eine obere, aus Sandsteinen bestehende Bildung sich trennen lassen, und dass die untere Abtheilung den weitaus grösseren Raum einnehme. Diese untere Abtheilung, welcher auch die bei Schildberg entwickelten Absätze des Kieslingswalder Schichtencomplexes angehören, ist besonders ausgezeichnet durch (vergl. l. c. pag. 368) einen mageren, wenig erhärteten, langsam im Wasser erweichenden, trocken zerbröckelnden Thon von bläulicher, meist in Folge der Verwitterung grünlich-grauer Färbung. Sehr bezeichnend sind „in der ganzen Verbreitung von Glatz bis Schildberg“ Einschlüsse von Thoneisenstein, die häufig bis 6 Zoll grosse Ellipsoide bilden, „gewöhnlich verwittert und schalig zerfallend“. „Weiter kenntlich sind die Kieslingswalder Thone durch die untergeordneten Sandsteinschichten, welche in ihrem gesammten Habitus vollkommen den charakteristischen Sandsteinen der oberen Abtheilung gleichen und die Zusammengehörigkeit der beiden Abtheilungen in gleicher Weise bekunden, wie die in dem oberen Sandstein untergeordnet vorkommenden Thonlagen.“ Zahlreiche weisse Glimmerschüppchen sind für diese Sandsteinbänke bezeichnend.

Später hat dann auch Krejči in seinen „Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation“ der Kreide von Schildberg mit einigen Worten gedacht. Er erwähnt dieselbe ganz kurz (l. c. pag. 166 u. 168) gelegentlich der Ausführungen, in welchen er die Kieslingswalder Schichten für ein Aequivalent der Priesener und der

---

[1]) Beyrich, Die Lagerung der Kreideformation im schlesischen Gebirge. Berlin 1855, Seite 15 u. 17. Aus d. Berichten d. Akad. d. Wiss. zu Berlin.

Chlomeker Schichten Böhmens erklärt und gedenkt ihrer auch noch an einer anderen Stelle (l. c. pag. 164), an der er die Malnitzer und Weissenberger Schichten der Grafschaft Glatz und deren Fortsetzung nach Böhmen und Mähren bespricht. Der Pläner, welcher bei Grulich vorkomme, heisst es daselbst, trete bei Schildberg noch einmal auf und man sehe daselbst steil gehobene, glaukonitische, kalkige Sandsteine am Rande der Bucht mauerförmig aufragen, welche der Weissenberger und Iser-Stufe entsprechen mögen, „während im Thale unter mächtigem Flussschutt dunkelgraue, sandige Mergel mit Thoneisensteinen in platten Concretionen und grauen, glimmerreichen Sandsteinen anstehen, dem Gesteine nach mit den Schichten von Kieslingswalde übereinstimmend“.

An diese Ausführungen anschliessend, will ich nun meine eigenen Beobachtungen über die Kreide bei Schildberg mittheilen.

Die Kieslingswalder Schichten, deren petrographischer Charakteristik ich nichts mehr hinzuzufügen habe, stehen hauptsächlich nördlich von Schildberg am westlichen Ufer des Friesebaches bis nach Friesedorf hin an und sieht man daselbst ihre grauen, sandig-thonigen Lagen, welche mit schwärzlichen, ebenfalls sandig-thonigen Schichten und dünnschichtigen, glimmerführenden Sandsteinen abwechseln, stellenweise mächtig entblösst.

Eine andere grosse Entblössung dieser Art trifft man östlich von Schildberg auf der entgegengesetzten (linken) Seite des Flusses. Man sieht diese Entblössung bald nachdem man Schildberg auf der Strasse nach Bukowitz verlassen hat, schon von Weitem, wo sie etwas an den Eindruck der Halden erinnert, welche in den Regionen der im Cenoman angelegten Kohlen- und Thongruben angetroffen werden. Der betreffende Punkt liegt südlich von der Vereinigung des von Studenky herabkommenden Thales mit dem Thal des Friesebaches und nordnordwestlich vom Kroatenberge. Geht man nun von dort aus am linken (hier dem südlichen) Ufer des Friesebaches wieder nach Schildberg zurück, so trifft man bald auf echten Pläner, wie er etwa sonst in den Malnitzer Schichten entwickelt ist. Dieser Pläner findet sich längs des Baches bis kurz vor Schildberg, wo man dann plötzlich grauen Gneiss beobachtet. Spuren von Cenoman konnte ich zwischen diesem Gneiss und dem Pläner nicht finden. Im Uebrigen erhält man aber den Eindruck, dass der Pläner gewiss älter ist, als die vorher beobachteten thonig-sandigen Schichten.

Der Pläner, der in der Nähe von Schildberg tief unten am Flusse ansteht, zieht sich gegen Osten zu, das ist in der Gegend der grossen Entblössung der Kieslingswalder Schichten, etwas höher an der Berglehne hin, woher es kommen mag, dass man stellenweise im Bereich der Kieslingswalder Schichten hier noch einzelne Brocken von Pläner am Gehänge trifft, was zu der Täuschung führen könnte, als liege der Pläner nicht unter, sondern über jenen Schichten.

Diese Kieslingswalder Schichten kommen augenscheinlich auch noch nördlich von der Einmündung des von Studenky kommenden Baches vor, doch musste ich dies mehr aus der Bodenbeschaffenheit als auf Grund deutlicher Aufschlüsse schliessen, welche hier am Wege nach Studenky sehr spärlich sind. Die Kreide setzt daselbst den süd-

westlichsten Abhang des im Uebrigen aus Gneiss bestehenden Berges ohne Namen zusammen, dem die Karte die Höhe von 598 *m* gibt. Am besten konnte ich hier das Terrain noch an einer Stelle untersuchen, welche sich gleich hinter dem ersten einzelnen Hause befindet, welches man an dem bezeichneten Wege passirt. Dort kamen sandige Thone nach Art der zwischen Schildberg und Friesedorf gesehenen zum Vorschein. Ausserdem aber sah ich daselbst auch einen grünlichen Sand, wie man ihn sonst bisweilen im Cenoman unseres Gebietes findet.

Noch etwas weiter nördlich (aber immer noch auf der östlichen Seite des Friesebaches) gelangen wir zu den westlichen Abhängen des Königsberges. Am äussersten, niedrigsten westlichen Gehänge dieses Berges, schon ganz in der Nähe des einsamen Wirthshauses, an dem die Strasse von Schildberg nach Bukowitz vorbeizieht, kommen noch Spuren von sandig-thonigen oder sandig-mergeligen Bildungen vor, die man vielleicht den Kieslingswalder Schichten zurechnen könnte. Weiter hinauf, gegen den Königsberg zu, trifft man aber allenthalben Spuren des echten Pläners, der fast die ganze Westflanke dieses Berges einnimmt, ohne dass man aber daselbst deutliche Beobachtungen über seine Schichtenstellung machen könnte.

Auf der höchsten, übrigens ziemlich flachen Kuppe des bis zu 587 *m* ansteigenden Königsberges, wo man sich schon in der Nähe des früher von dort und der Pustina erwähnten granitischen Gneisses befindet, liegt aber kein Pläner mehr. Dort trifft man auf Steinhaufen, welche aus einem Sandstein bestehen, den ich nach allen seinen Merkmalen nur für cenoman halten kann. Das Auftreten des Cenomans ist hier umso bemerkenswerther, als diese Schichtabtheilung weiter westlich an dem gegen Landskron und Rothwasser zugekehrten Gebirgsrande der alten Schiefermassen dieser Gegend und theilweise noch darüber hinaus, wie wir früher mittheilten, durchaus fehlt.

Nördlich vom Königsberge treffen wir am Steinhübel wieder eine ausgedehntere Kreideablagerung. Die Strasse von Schildberg nach Bukowitz führt, gleich nachdem sie kurz vor Friesedorf sich von der nach Friesedorf abzweigenden Strasse getrennt hat, an dem westlichen Abhange des Steinhübels vorüber. Bald nach der genannten Strassentheilung sieht man rechter Hand (östlich) einen schlechten, kleinen Aufschluss, durch welchen diluvialer Schotter entblösst wird, der aus Kreidegesteinen (vornehmlich Sandsteinen) und Gneissbrocken besteht. Etwas weiter nördlich (aber immer rechter Hand von dem nach Bukowitz Gehenden) kommen dann etwas bessere Aufschlüsse zum Vorschein. Anfänglich sieht man sandige Thone, welche wieder den Kieslingswalder Schichten angehören dürften. Dann aber kommt bald wieder echter Pläner zum Vorschein, welcher deutlich nordsüdlich streicht und ziemlich steil nach Westen fällt.

Desgleichen sieht man den Pläner längs des Thales nördlich vom Steinhübel bis zu dem Punkte, wo dieses Thal (es ist dasselbe, welches von Schreibendorf kommt) eine meridionale Richtung erhält. Der Pläner ist dort anfänglich von grauer Farbe und wird nach Osten zu weiss und gelb. Auf der Südseite dieses Thales steht er in mächtigen Wänden an. Er reicht hier und namentlich auf der Höhe

des Steinhübels viel weiter nach Osten als am Königsberge. Auf dieser Höhe, über welche von Schildberg der nächste Weg nach Buschin führt, ist er auch in Steinbrüchen aufgeschlossen, in welchen ich ein westsüdwestliches Fallen der Schichten bemerkte. Am weiteren Wege nach Buschin trifft man dann, erst nachdem dieser Weg schon in den Wald eingetreten ist, den gröberen Gneiss, von dem früher bezüglich jener Gegend die Rede war. Eine Zwischenschiebung von Cenoman zwischen Pläner und Gneiss konnte ich daselbst nicht beobachten. Die Spuren des Pläners, aus kleinen Fragmenten bestehend, reichen hier unmittelbar bis zu der Region heran, in welcher man bereits Gneissbrocken umherliegen sieht.

Auch nördlich vom Steinhübel existirt noch der Pläner. Er setzt dort die äusserste Spitze des Hügelrückens zusammen, welcher zwischen dem Bukowitzer Thal und dem Schreibendorfer Thal sich erhebt. Die Strasse nach Hohenstadt, welche diesen Rücken zwischen Bukowitz und dem Kokanda-Wirthshause übersetzt, verläuft noch völlig im Gneiss. Aber auf den Feldwegen, die etwas südlich davon denselben Höhenrücken überschreiten, kann man noch Plänerstückchen auflesen.

Schlussbemerkungen.

In der vorangehenden, an die localen Beobachtungen anknüpfenden Darlegung habe ich jeweilig an den geeigneten Stellen auch Hinweise nicht allein auf die praktischen Fragen, die sich an das beschriebene Gebiet knüpfen, sondern auch auf eventuelle stratigraphische und tektonische Fragen oder Folgerungen gegeben, welche im Verlauf der Untersuchung dieses Gebietes sich aufdrängten. Wenn also jene Darlegungen im Ganzen auch nur eine einfache Beschreibung der betreffenden Landschaften bilden, von der ich überdies weiss, dass dieselbe vielfach Ergänzungen nöthig hätte, so habe ich doch diese Beschreibung vom Standpunkte eines denkenden Beobachters aus abzufassen gesucht, der die einzelnen Thatsachen nach Thunlichkeit verknüpft und unter gemeinsame oder allgemeinere Gesichtspunkte bringt.

Da jedoch die betreffenden Hinweise in den verschiedenen Abschnitten dieser Abhandlung zerstreut sind, und da bei der Ausdehnung der letzteren ein Ueberblick über das jeweilig Zusammengehörige für den Leser nicht ganz leicht sein mag, so wird es sich empfehlen, hier am Schlusse das Wesentlichste davon zusammenzufassen.

Was zunächst die erwähnten praktischen Fragen, bezüglich die Nachweise eventuell verwerthbarer Substanzen in dem beschriebenen Gebiete anlangt, so will ich mich hier im Hinblick auf die dieser Arbeit am Ende beigegebene Inhaltsübersicht in keine längere Aufzählung einlassen, da man in jener Uebersicht wenigstens auf die wichtigsten der hier in Betracht kommenden Punkte aufmerksam werden dürfte. Hier sollen nur unter dem Gesichtspunkt der geo-

logischen Zusammengehörigkeit einige Worte über die betreffenden Vorkommnisse gesagt werden.

Ich bemerke in dieser Hinsicht zunächst, dass die für praktische Zwecke weitaus wichtigste aller vorangehend beschriebenen Bildungen das Cenoman ist, dem gegenüber die Bedeutung aller anderen Schichten oder Eruptivgebilde völlig in den Hintergrund tritt.

In diesem relativ wenig mächtigen Schichtencomplex finden sich die allerdings spärlichen Kohlenschätze des Gebietes [1]) und vor Allem die wichtigen Lagen ausgezeichneter feuerfester Thone, die im Verlauf der Beschreibung erwähnt wurden [2]). Hier finden sich ferner stellenweise Eisenerze, wie sie besonders in der Hawirna bei Lettowitz abgebaut wurden [3]), und ausserdem vielfach verwendbare Quader und für Steinmetzarbeiten geeignete Steine, wie sie besonders bei Blosdorf und bei Moletein in trefflicher Qualität vorkommen [4]). Endlich aber ist das Cenoman auch durch die reichhaltige Führung sehr guten Wassers ausgezeichnet und deshalb unter Umständen von specieller volkswirthschaftlicher Bedeutung.

Die besten und stärksten Quellen der ganzen Gegend entspringen gerade diesem Schichtencomplex und für manche starke Quellen, die aus dem tieferen Pläner hervorzubrechen scheinen (wie stellenweise diejenigen bei Brüsau), lässt sich annehmen, dass man es dabei mit einem Ueberlauf über den cenomanen Recipienten zu thun hat und dass das betreffende Wasser vorher die cenomanen Schichten wenigstens theilweise passirt hat. Das Wasser derartiger Quellen, bezüglich das im Gebirge circulirende Grundwasser, dem die betreffenden Quellen als Ausflüsse angehören, ist es, welches bekanntlich seit einigen Jahren für die Wasserversorgung Brünns von verschiedenen Seiten in Aussicht genommen wurde, und dass auch die Wasserversorgung von Mährisch-Trübau auf einem dem Cenoman entstammenden Zufluss beruht, konnte in der vorangehenden Localbeschreibung ebenfalls erwähnt werden [5]). Im Vorübergehen erinnere ich übrigens noch daran, dass einige theils noch bestehende, theils früher besucht gewesene kleine Badeorte speciell auf Cenoman-Quellen basirt sind oder waren. Ich nenne hier besonders Rautka, Annabad, Engelsruhe und Ranigsdorf. Bei letzterem Orte kann freilich die dort überdies noch auftretende Kohlensäure einmal vielleicht wichtiger werden als das Wasser, wenn es einst einem der Industriellen, die sich neuer-

---

[1]) Der Ausdruck spärlich bezieht sich auf die ziemlich geringe Mächtigkeit der betreffenden Flötze. Die Zahl der Localitäten, an denen ein Abbau versucht wurde, ist dagegen ziemlich gross. Näheres vergl. auf den Seiten [25], [112], [114], [116], [122], [127], [128], [129], [131], [134], [145], [160], [227], [237], [240], [243], [244], [245], [257], [331] dieser Abhandlung.

[2]) Vergl. die Seiten [113], [114], [122], [123], [132], [144], [156], [242] dieser Beschreibung.

[3]) Siehe die Seiten [127], [129], [147], [164]; über Eisenerze im Pläner vergl. dagegen S. [181] der gegenwärtigen Darstellung.

[4]) Vergl. unter Anderem Seite [229], [242] und [332] dieser Arbeit.

[5]) Bezüglich der Brünner Wasserversorgung vergl. Seite [175], [178] und besonders Seite [189] der vorangehenden Darstellung, in Bezug auf die Wasserversorgung von Mährisch-Trübau die betreffende Notiz auf Seite [119].

dings in Mähren mit der Gewinnung von Kohlensäure als solcher befassen, gefallen sollte, auf diesen Punkt zu reflectiren.

Was die übrigen, zahlreichen Formationsglieder anbetrifft, welche voranstehend zur Besprechung und auf den von mir verfassten geologischen Karten zur Ausscheidung gelangten, so ist unter dem Gesichtspunkt praktischer Bestrebungen zunächst des Pläners und zwar vorwiegend wieder des tieferen Pläners zu gedenken, der an vielen Stellen steinbruchsmässig abgebaut wird und der stellenweise nicht nur als Baustein, sondern auch für andere Zwecke des Steinmetzgewerbes in Verwendung genommen wird. Zum Kalkbrennen wird vorzugsweise der devonische Kalk benützt, zur Ziegelgewinnung der diluviale Löss und der miocäne Tegel. In den krystallinischen Schiefern hat man an einigen Stellen, wie bei Jarowitz und Braune sowie am Himmelschluss und am Wachberge bei Ranigsdorf, Eisenerze zu graben versucht [1]) und an anderen Orten auf Graphit zu schürfen begonnen [2]), ohne dass freilich in beiden Fällen die Aussichten auf Gewinn besonders grosse gewesen wären. Ebensowenig von Bedeutung scheinen die Manganerze zu sein, welche im Rothliegenden bei Langendon auftreten [3]). Des Umstandes, dass verschiedene Gesteine unseres Gebietes behufs der Gewinnung von Schotter abgebaut werden, brauche ich schliesslich nur mehr flüchtig zu gedenken.

Wir gehen jetzt über zu der Zusammenfassung der vom theoretisch-geologischen Standpunkte wichtigsten und besonders der tektonischen Ergebnisse unserer Untersuchungen. Es wird indessen auch hier nur auf einige besonders hervortretende Punkte aufmerksam gemacht werden, da es nicht wohl angeht, alle die der vorangehenden Beschreibung eingeflochtenen Ausführungen dieser Art jetzt zu wiederholen.

Wir werfen zuerst einen Blick auf das Verhalten der krystallinischen und halbkrystallinischen Schiefer unseres Gebietes. Während in dem von A. Rosiwal aufgenommenen Gebietsstück des Kartenblattes Brüsau — Gewitsch, nämlich bei Oels und Kunstadt, die Streichungsrichtung jener Schiefer eine der meridionalen genäherte ist, erweist sich dieselbe für die Gegend zwischen Moletein, Hochstein, Schildberg und Weipersdorf als eine ostwestliche, bezüglich nordwestsüdöstliche. Für den nordöstlichen Winkel unseres Gebietes jedoch, das ist für die Gegend beim Passe Hambalek in der Umgebung von Buschin und Jokelsdorf war ein Streichen von SO nach NW zu verzeichnen, wie es für die krystallinischen Schiefer eines grossen Theiles des sudetischen Gesenkes charakteristisch ist und wie es deshalb weiter östlich im Bereich des von Bukowski bearbeiteten Blattes Mährisch-Schönberg vielfach zum Ausdruck kommt. Wir konnten sehen, dass in der zuletzt bezeichneten Gegend eine bereits von Lipold gekannte, später von Bukowski in den Nachbarregionen

[1]) Vergl. Seite [70], [325] und [328] der vorstehenden Beschreibung.
[2]) Seite [71] und [113] sowie [338] der jetzigen Abhandlung.
[3]) Seite [109] dieser Arbeit wurde das betreffende Vorkommen beschrieben.

aufs neue festgestellte Störungslinie verläuft, welche die beiden durch das verschiedene Schichtenstreichen von einander abweichenden Gebiete im Wesentlichen trennt [1]).

Es soll hier nicht eingehend die Frage erörtert werden, welche der beiden Richtungen des Streichens die ältere sein mag, denn solche Fragen erfordern zu ihrer Lösung oft die Uebersicht über viel ausgedehntere Gebiete, als sie in den vorausgehenden Seiten zur Besprechung gelangten. Auch lässt sich ja nicht ohne Weiteres sagen, dass diese Richtungen nicht unter Umständen gleichzeitigen Bewegungen entsprechen könnten.

Angenommen darf aber (zunächst unabhängig von der Entscheidung jener speciellen Frage) doch vielleicht werden, dass schon vor der devonischen Zeit Faltungen der bewussten Schiefer erfolgt sind. Wenn nicht etwa ein Theil der letzteren als metamorphisches Aequivalent des Silurs anzusehen wäre (und für eine solche Ansicht fehlen vorläufig die Beweise), dann müsste man ja ohnehin ein beträchtliches Intervall zwischen diesen Schiefern und dem Devon voraussetzen und somit die Bedingungen einer discordanten Lagerung des letzteren über den ersteren für gegeben erachten, wofür übrigens die Verbreitungserscheinungen des Devon schon an sich zu sprechen scheinen. Im Hinblick auf die damit gewonnene Vorstellung, dass die verschiedenen Bewegungstendenzen, von denen hier die Rede ist, sämmtlich ziemlich alten Datums sind, könnte man auch den Bruch, von dem Lipold und Bukowski gesprochen haben, für bereits alt, das ist für vordevonisch halten. Die eventuelle Reihenfolge der Vorgänge, die der Bildung dieses Bruches vorausgingen, bleibt dabei freilich noch immer im Dunkeln. Einen schwachen Fingerzeig in dieser Hinsicht liefert uns höchstens die folgende Betrachtung.

Die verglichenen Bewegungstendenzen, wenn sie auch zeitweilig oder sogar länger zusammen wirksam gewesen sind, waren dabei doch nicht immer im gleichen Grade dominirend. Wenn auch die südwest-nordöstlichen Faltungslinien, wie sie nordöstlich vom Hambalek sich einstellen, schon vor der devonischen Zeit zur Geltung gelangt sein mögen, so muss man doch andererseits darauf hinweisen, dass dieselbe Richtung der Störung noch relativ viel später sich deutlich bemerkbar gemacht hat. Sie ist es gerade, von der die Absätze des Culm in Mähren und Schlesien bei ihrer Faltung vorzugsweise abhängig waren, was man nicht einmal von den devonischen Schichten so durchgreifend behaupten kann [2]). In dem ganzen weiten Culmgebiet zwischen Olmütz, Mährisch-Weisskirchen und Troppau herrschen Richtungen der Schichtenerhebung, die zwischen Stunde 1 und 3 oder

[1]) Vergl. Seite [365] dieser Arbeit. Dass diese Trennung vielleicht nicht überall ganz scharf ist, scheint das Seite [364] erwähnte ostwestliche Streichen beim Kokanda-Wirthshause anzudeuten.

[2]) In meiner Beschreibung der Gegend von Olmütz habe ich darauf hingewiesen (Seite [31] und [32] der betreffenden Arbeit), dass die Streichungsrichtung der älteren, zu einem grossen Theil aus devonischen Schichten gebildeten Gesteinspartie von Grügau und Kertschmann eine im Wesentlichen ostwestliche ist, und ich habe im Einverständnis mit einer früheren Aussage Camerlander's diesen Umstand unter die Beweise für die Discordanz des Culm gegenüber dem Devon jener Gegend gerechnet.

höchstens noch Stunde 4 schwanken [1]), und ganz ähnliche Erfahrungen konnten wir in dem Culm der diesmal beschriebenen Gegenden bei Brodek, Wachtel und Hausbrünn machen [2]). Von dieser SW—NO-Richtung möchte ich also glauben, dass sie, eben weil sie länger in herrschender Wirksamkeit blieb, auch etwas später zur Wirksamkeit gelangt ist als die andere der vorerwähnten Störungstendenzen.

Es ist freilich nicht zu übersehen, dass wir in einzelnen Fällen diesmal auch ostwestliche Streichungslinien im Culm festgestellt haben, wie bei Kladek und Trpin oder bei Jarowitz und bei Braunöhlhütten, ganz zu schweigen von der der normalen geradezu diametral entgegengesetzten Richtung von NW nach NO, welche wir für die Culmgesteine bei Unrutz und Rowen ermittelten [3]). Es scheint demnach, dass die verschiedenen Tendenzen, welche sich bei der Aufrichtung der krystallinischen Schiefer äusserten, noch mehrfach nachträglich zur Geltung gelangt sind, so dass selbst in diesen späteren Zeiten die betreffenden Richtungen nicht nothwendig dem Alter nach auseinandergehalten werden müssen. Im Allgemeinen scheint aber doch die im Culm so dominirende SW—NO-Richtung (wenigstens soweit unser Gebiet und die benachbarten Regionen in Betracht kommen) einen vergleichsweise mehr jugendlichen Zug an sich zu tragen als die ostwestliche Faltung, welche wir für einen grossen Theil der krystallinischen Schiefer unseres Gebietes massgebend finden. Endlich ist nicht ganz zu übersehen, dass die für den Culm ungewöhnlichen Richtungen in Gegenden vorkommen, welche den letzterwähnten alten Schiefern oder den ebenfalls ostwestlich streichenden älteren Grauwacken von Hraničky [4]) benachbart sind, wo also, wie ich mich in einem ähnlichen Falle ausdrückte [5]), für die spätere Faltung Bewegungshindernisse vorlagen, die unter Umständen partielle Ablenkungen von der Hauptrichtung der Störung zur Folge haben konnten.

Verlassen wir indessen diese nicht gerade leicht zu behandelnden Probleme.

In jedem Falle war die Hauptmasse der fraglichen krystallinischen Schiefer, wie nicht minder das Devon bereits aufgerichtet, als der Absatz des Culm begann, denn ähnlich, wie ich das vor einigen Jahren

[1]) In meinen Erläuterungen zum Blatte Freudenthal (Wien 1898, Verlag d. k. k. geol. R.-A. pag. 34) habe ich sogar für die dortige Grauwacke das Streichen in Stunde 1—2 als das ganz überwiegende und normale bezeichnet.

[2]) Hierzu ist das Capitel über die Gegend von Stefanau, Wachtel und Hausbrünn, Seite [41]—[50] der gegenwärtigen Arbeit, zu vergleichen, sowie auch einzelne Angaben des dem erstgenannten vorangehenden Capitels über die Gegend östlich von Knihnitz. Bezüglich des übrigen Culmgebietes findet man die entsprechenden Aufklärungen in meinen Arbeiten über die Gegenden von Olmütz und Freudenthal, sowie in der grossen Arbeit Camerlander's über die südöstlichen Sudeten. (Jahrb. geol. R.-A. 1890.)

[3]) Vergl. z. B. die Angaben auf den Seiten [60], [65] und [70] und bezüglich der Grauwacke bei Unrutz und der Culmschiefer bei Rowen Seite [68] und [69] der vorliegenden Abhandlung. Ueber eine mehr isolirte Andeutung der Richtung von NW nach SO siehe auch Seite [48], wo von dem Wege im Höllgraben oberhalb Hausbrünn die Rede ist.

[4]) Siehe Seite [76].

[5]) Die geogn. Verhältnisse der Gegend von Olmütz, Seite [32] des Separatabdruckes.

bezüglich der Gegend um Olmütz nachgewiese nhabe [1]) und wie ich das später für die Gegend von Freudenthal zeigte [2]), verhält sich auch in dem diesmal zur Darstellung gelangten Gebiete der Culm zumeist discordant gegenüber den ihm vorausgängigen Bildungen. Er liegt auf den älteren wie auf den jüngeren Ablagerungen des Devon, sowie auf krystallinischen Schiefern verschiedener Art, worauf ich an den geeigneten Stellen meiner Beschreibung aufmerksam gemacht habe [3]).

Ein weiterer Umstand, auf den ich in diesem Schlusscapitel hinzuweisen habe, ist das Fehlen des productiven Carbon in dem ganzen in Rede stehenden Landstrich. Dass dieses productive Carbon in dem Grauwackengebiete Mährens und Oesterr.-Schlesiens bisher nirgends ermittelt werden konnte, ist eine bekannte Erfahrung. Weder als Einfaltung in das mehrfach gebogene Culmgebirge noch als Scholle über dem letzteren hat man die flötzführenden Schichten dort kennen gelernt, eine Thatsache, über deren Bedeutung ich mich bereits bei einer früheren Gelegenheit ausführlich geäussert habe [4]). In dem gegebenen Falle hätte man jedoch an die Möglichkeit denken können, dass im Hinblick auf die Verhältnisse bei Rossitz wenigstens die jüngeren Schichten dieser Formationsabtheilung sich unter dem Rothliegenden zeigen könnten, welches in den diesmal besprochenen Theilen Mährens und Böhmens eine, wie wir sahen, wichtige Rolle spielt. Dass indessen diese Vermuthung nicht den Thatsachen entspricht, hat sich bei einigen Versuchen ergeben und wurde bei Erwähnung dieser Versuche auseinandergesetzt [5]).

Dieses Fehlen der obercarbonen Ablagerungen führt von selbst auf den Gedanken, dass das Rothliegende gegenüber den ihm vorausgängigen Bildungen ebenso discordant liegt, wie wir das beim Culm dem Devon gegenüber feststellen durften. Durch die Beobachtungen im Einzelnen wird diese Annahme, von der ich schon in einem meiner ersten, hierher gehörigen Reiseberichte [6]) sprach, dann noch weiter

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 555.

[2]) Erläuterungen zum Blatte Freudenthal, Wien 1898, pag. 22.

[3]) Vergl. beispielsweise Seite [17], [53] und [67] der vorangehenden Darlegung. Es sei hierbei übrigens auch daran erinnert, dass der Culm in Preussisch-Niederschlesien sich ebenfalls discordant gegenüber dem dortigen Devon verhält und sogar gegenüber dem unzweifelhaften Ober-Devon. Ich hatte vor Jahren (Palaeontographica, Cassel 1870) allerdings davon gesprochen, dass bei Ebersdorf in der Grafschaft Glatz der Culm und die dortigen Clymenienkalke ein gleichsinniges Einfallen aufweisen, indessen doch die überaus scharfe Grenze betont, welche zwischen beiden Bildungen besteht. Die neueren Untersuchungen Dathe's (Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1900) haben dann über die thatsächliche Discordanz des betreffenden Culm gegenüber dem niederschlesischen Devon keinen Zweifel gelassen, so dass ich mich der dadurch in gewissem Sinne gegebenen Richtigstellung meiner älteren Ansicht durchaus anschliessen konnte. Verhandl. d. geol. R.-A. 1901, mein Referat über Dathe's Aufsatz.

[4]) Zur Geologie der Gegend von Ostrau, Jahrb. geol. R.-A. 1893.

[5]) Siehe die Seiten [137], [255] und [260] dieser Arbeit, wo die betreffenden Bohrungen bei Zbonek, Mähr.-Trübau und östlich von Dittersbach erwähnt wurden. Uebrigens hat auch schon Reuss die Aussichtslosigkeit derartiger Schürfungen betont (l. c. pag. 666 und 679), indem er sich dabei auf die Erfahrungen bei der erfolglosen Bohrung von Zbonek stützte, die nach ihm die Tiefe von 80 Klaftern erreichte.

[6]) Verhandl. d. geol. R.-A. 1890, pag. 227.

bestätigt. Wir fanden die permischen Bildungen nicht allein unmittelbar an den Culm angrenzend, wie östlich von Knihnitz oder bei Mitterdorf, sondern wir sahen sie auch auf krystallinischen Schiefern aufruhen, wie auf dem Gneiss bei Liebstein, Lettowitz und Wildenschwert, auf den Hornblendeschiefern bei Porstendorf, auf den phyllitischen Bildungen bei Slatina und endlich auf den Gneissen und Glimmerschiefern westlich von Rothwasser und südlich Petersdorf; wir fanden aber dasselbe Rothliegende auch eine devonische Klippe umgebend, wie an der Horka westlich von Netz [1]).

Endlich beweisen auch die verschiedenen Gemengtheile in den permischen Sandsteinen und Conglomeraten, dass diese Absätze mannigfach zusammengesetzte Ufer vorgefunden haben. Ich erinnere unter anderem an die Brocken von Culmgrauwacke, die sich im Rothliegenden bei Knihnitz finden, an die grossen Rollstücke von devonischem Kalk in dem Permconglomerat westlich von Türnau und an die reichlichen Einschlüsse von Phyllitbrocken im rothen Sandstein des grossen Goldberges bei Altstadt nördlich von Mährisch-Trübau. Dass dann manche Gemengtheile der betreffenden Conglomerate sich weniger leicht in unmittelbare Beziehung zu den benachbarten älteren Gebirgstheilen bringen lassen, wie beispielsweise die Gneissgerölle, die ich unweit Kunzendorf constatirte [2]), ist eine Frage für sich, spricht aber selbstverständlich in keiner Weise gegen die anzunehmende Discordanz des Perm.

Im Allgemeinen ist das letztere viel flacher gelagert und weniger stark aufgerichtet als die demselben vorangehenden Bildungen. Doch kommen stellenweise auch stärkere Störungen dieses Complexes vor, wobei ich besonders an die ziemlich steil aufgerichteten Schichten beim Douby-Berge östlich Wažan erinnere. Uebrigens sind Fallwinkel von 20—40 Grad bei unserem Perm nichts Seltenes [3]).

Zwischen dem Rothliegenden und dem Cenoman besteht sodann für unser gesammtes Gebiet eine grosse Formationslücke. Es ist damit nicht gesagt, dass in dem dieser Lücke correspondirenden Zeitraum keinerlei Absätze in jenem Gebiet erfolgt sind. Die jurassischen Denudationsreste, welche etwas weiter südlich (im Bereich des Kartenblattes Blansko) auftreten [4]), lassen ja als denkbar annehmen, dass wenigstens während der Juraperiode auch einzelne Theile der diesmal beschriebenen Landstriche der marinen Inundation und damit der Bedeckung durch sedimentäre Schichten unterworfen gewesen sind. Was aber von solchen Schichten aus jenen Zeiten vorhanden gewesen sein mag, ist bis auf die letzte Spur (vermuthlich während der Neocomzeit) weggewaschen worden.

---

[1]) Siehe betreffs des letzterwähnten Punktes Seite [51] der voranstehenden Ausführungen.

[2]) Vergl. Seite [293] dieser Arbeit.

[3]) Vergl. z. B. Seite [21], [132], [136] und [139] der vorangehenden Beschreibung.

[4]) Vergl. Tausch im Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1895, pag. 378—396, wo im Hinblick auf die schon früher über diesen Gegenstand vorhanden gewesene Literatur und auf Grund neuer Beobachtungen das Wissenswertheste über diese Vorkommnisse mitgetheilt wird. Vollkommen sicher ist es natürlich nicht, dass der Jura von Olomutschan einst bis in die Region des Bereichs unserer Darstellung gereicht hat. Tausch aber (l. c. pag. 396) hält einen Zusammenhang dieses Jura mit dem von Böhmen und Sachsen für sehr wahrscheinlich.

Erst mit der oberen Kreide beginnen wieder Ablagerungen sich auszubreiten, die noch heute an der Zusammensetzung des Gebietes einen hervorragenden Antheil nehmen.

Diese Ablagerungen beginnen mit dem Cenoman, welches sich allenthalben als eine wahre Küstenbildung manifestirt, aber als eine solche von einem auf ziemlich ruhigen Absatz weisenden Habitus. Es fehlen, abgesehen von wenigen Ausnahmen (Rathsdorf) grobe Conglomerate. Dagegen kommen oft Sandsteine von feinerem und von gleichmässigem Korn vor, neben kleinen Kohlenflötzen und thonigen Lagen. Auch die oft wohlerhaltenen Pflanzenreste dieser Schichtabtheilung deuten auf einen wenig gestörten Verlauf der Sedimentation.

Mit dem Absatz in Küstengegenden hängt bei diesem Schichtencomplex auch der local etwas wechselnde Charakter der speciellen Schichtenfolge zusammen, demzufolge es schwer wird, im Einzelnen die Uebereinstimmung zwischen den Entwicklungen dieser Schichtabtheilung an oft nicht weit voneinander entfernten Oertlichkeiten festzustellen. Facieller Wechsel ist zwar für die böhmisch-mährische obere Kreide schon im Ganzen eine bemerkenswerthe und oft bemerkte Erscheinung [1]), aber in dem betreffenden Cenoman zeigt sich der Wechsel in der Beschaffenheit der verschiedenen Bänke meist noch rascher, wenn auch dabei die einzelnen Localitäten in der Gesammtheit ihres Aussehens grosse Verwandtschaft aufweisen, so dass mit anderen Worten der Habitus des ganzen Complexes stets ein ähnlicher bleibt. Um das Gesagte durch einige Beispiele zu illustriren, erinnere ich nur an die genauer beobachteten Schichtenfolgen bei Blosdorf (S. [242]), Rathsdorf (S. [229]) und Moletein (S. [334]) und bitte dieselben im Bedarfsfalle mit einander zu vergleichen. Nicht einmal in der Nähe des letztgenannten Ortes liess sich eine genaue Uebereinstimmung der zu vergleichenden Bildungen feststellen.

Mit jenem Wechsel in der Beschaffenheit hängt naturgemäss auch ein solcher in der Mächtigkeit der bewussten Ablagerung zusammen. Bei Blosdorf fanden wir das Cenoman nur etwa 20 *m* stark. In der Gegend von Rautka und Borotin erreicht es indessen eine viel grössere Mächtigkeit. Die letztere schrumpft an manchen Stellen dagegen wieder sehr zusammen, wie am Landskroner Schlossberge, oder sie wird sogar gleich Null und das Cenoman fehlt gänzlich, während der darüber folgende turone Pläner deutlich entwickelt ist, wie am Reichenauer Berge oder bei Olbersdorf, Zohse und Tattenitz. Die Transgression dieses Pläners war entschieden weitergreifend als diejenige des Cenomans, denn, wenn dennoch heute an einigen Stellen (speciell des mährischen Gebietes) das Cenoman vorkommt, ohne den sonst darauf folgenden Pläner über

---

[1]) In dieser Beziehung sind bekanntlich die Untersuchungen Zahalka's von besonderem Interesse. Bei einer im Sommer 1899 unter der Führung des Genannten und in Gesellschaft des Herrn Professor J. Jahn in der Gegend von Raudnitz, Melnik und Laun unternommenen Excursion konnte ich mich davon überzeugen, dass jene Untersuchungen mit grossem Fleiss und grosser Genauigkeit durchgeführt worden sind. Leider sind indessen die betreffenden Publicationen zu tabellarisch gehalten und enthalten zu wenig Mittheilungen über die einzelnen Beobachtungen, welche den Schlüssen des Autors zu Grunde liegen.

sich zu haben, so rührt das davon her, dass die Denudation naturgemäss den Pläner früher in Arbeit nahm als die darunter folgenden Schichten.

Jene variablen Mächtigkeiten waren übrigens theilweise vielleicht auch abhängig von der Beschaffenheit der jeweiligen Absatzbasis.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die obere Kreide unseres Gebietes und speciell das Cenoman beim Beginn des betreffenden Ablagerungsvorganges ein bereits durch Höhen und Vertiefungen ausgezeichnetes Absatzbecken vorfand. Schon Reuss hat diesen Gedanken ausgesprochen [1]), und für die südlich angrenzenden Nachbargebiete (wie speciell für die Gegend von Blansko) haben auch Makowsky und Rzehak die Existenz prä-cretacischer Thalbildung ins Auge gefasst [2]). In der vorangehenden Darstellung musste ich dann auch meinerseits in einigen Fällen auf derartige, hierher zu beziehende Umstände hinweisen [3]).

Da nun in Folge der Ansammlung von Grundwasser an der Basis unserer Kreide (welche Ansammlung naturgemäss die Bildung von Quellen und Bächen an geeigneten, vertieften Stellen zur Folge hat) sich später wieder Thäler dort gebildet haben oder zu bilden begannen, wo vor der Kreidezeit solche bestanden, so ergibt sich zwischen dem heutigen Relief der Landschaft und demjenigen der vorcenomanen Zeit für manche Stellen eine gewisse Uebereinstimmung oder doch eine Art von Parallelismus [4]).

Eine merkwürdige vorcretacische Vertiefung, auf die ich bei dieser Gelegenheit noch einmal speciell hinweisen will, ist diejenige, welche durch die um Quellhütten herum unternommenen Bohrungen an der Basis der dortigen Kreide erschlossen wurde [5]). Es konnte gesagt werden, dass diese Vertiefung mit der Wasseransammlung in Beziehung steht, der die sogenannten Brüsauer Quellen im Zwittathale ihr Entstehen verdanken, während andererseits auch das Zwittathal selbst einer schon vor der Kreidezeit angedeuteten Rinne gemäss verläuft, wenn auch merkwürdigerweise in einer der Neigung jener ursprünglichen Rinne entgegengesetzten Richtung [6]).

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 706.

[2]) Geologische Verhältnisse der Umgebung von Brünn, pag. 97. Vergl. dazu Rzehak, Geolog. Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführter Brunnenbohrungen, in d. Mitth. d. mähr.-schles. Ges. f. Ackerbau, Natur- u. Landeskunde 1889, pag. 3 d. Separatabdr., wo von einer Bohrung bei Raitz die Rede ist, aus der sich ergab, dass auch dort das Zwittathal bereits vor dem Absatz der Kreide ziemlich tief ausgefurcht war. Vergl. ferner Tausch, Jahrb. geol. R.-A. 1895, pag. 266.

[3]) Wir trafen solche vorcretacische Vertiefungen beispielsweise in der Nähe von Boskowitz, bei Brzezinek, bei Chrudichrom, bei Bezdiesch und in der Hawirna bei Lettowitz. Vergl. die Seiten [24], [62], [122], [135] und [144] dieser Abhandlung. Auch der kleine Cenomanlappen bei Strzebetin (S. [147]) schmiegt sich theilweise einer alten Unebenheit an, worauf ich im voranstehenden Text zwar nicht speciell aufmerksam machte, was ich aber in einem meiner früheren Berichte bereits erwähnte. Vergl. Verh. geol. R.-A. 1890, pag. 229.

[4]) Vergl. hierzu besonders die Anmerkung auf Seite [122] dieser Arbeit.

[5]) Siehe die Seiten [179], [180] und [194] dieser Abhandlung.

[6]) Ich erinnere daran, dass die Kreidebasis zwischen Meseritschko und Brüsau nach Norden geneigt ist, während die Zwitta südwärts fliesst.

Selbstverständlich ist bezüglich dieser vorcretacischen Andeutung des Zwittathales nur an den Theil dieses Thales zu denken, der zunächst Brüsau und gegen

Gehen wir nunmehr über zur zusammenfassenden Besprechung der Störungen unseres cretacischen Gebietes.

Die Kreide liegt in dem böhmisch-mährischen Grenzgebirge keineswegs überall so flach, wie man in Ansehung des Umstandes glauben könnte, dass der Pläner auf weite Strecken plateaubildend auftritt. Ich bin zwar geneigt, manche stärkere Fallwinkel, die sich an den betreffenden Bänken feststellen lassen, auf Rutschungen oder dergleichen zu beziehen, indessen lässt sich doch nicht verkennen, dass in den meisten Fällen die freilich zumeist nur mässigen Schichtenneigungen des Pläners oder des Cenomans thatsächlich mit tektonischen Störungen zusammenhängen. Wenn auch ferner die betreffenden Störungen zu einem grossen Theil speciell auf Brüche und Absenkungen zurückzuführen sind, so mussten wir dabei doch auch das Vorhandensein von Faltungen anerkennen, von Synklinalen und Antiklinalen, welche vorzugsweise (gleich den wichtigsten Brüchen) eine annähernd nordsüdliche Streichungsrichtung aufweisen [1]). Es ist dies eine Richtung, welche der für die Hauptmasse der krystallinischen Schiefer zwischen Moletein und Schildberg geltenden Ostwestrichtung direct entgegengesetzt erscheint, welche jedoch an anderen Orten den azoischen Schichten unseres Gebietes nicht fremd ist [2]), die sich ferner der des Syenitaufbruches östlich von Knihnitz nähert [3]) und welche schliesslich auch in dem Rothliegenden beobachtet wird [4]), von der also angenommen werden kann, dass sie bereits in älterer Zeit und vielleicht sogar wiederholt zum Ausdruck gekommen ist.

Ueber die Brüche, von denen die Kreidetafel betroffen wurde und welche in einem unleugbaren Zusammenhange mit der besagten Faltung stehen, wird theilweise später, gelegentlich der besonderen Besprechung der Boskowitzer Furche, noch einmal geredet werden müssen. Es scheint aber doch nicht überflüssig, schon hier Einiges von dem zu recapituliren, was in der vorangehenden Localbeschreibung darüber gesagt oder (soweit noch Unsicherheiten vorlagen) wenigstens angedeutet wurde.

Soweit diese Brüche entweder constatirt sind oder doch vermuthet werden dürfen, sind dieselben, wie aus dem Vorstehenden bereits ersichtlich, als Längsbrüche aufzufassen, welche dem meridionalen Schichtenstreichen der Kreide mehr oder minder parallel verlaufen.

Dass dergleiche Störungen vor Allem in oder neben der im engeren Sinne so zu nennenden Boskowitzer Furche nicht fehlen,

---

Lettowitz zu gelegen ist. Von den übrigen Thalstrecken dieses Flusses wird hier nicht gesprochen, wenn sich auch aus den oben citirten Mittheilungen Makowsky's und Rzehak's ergibt, dass andere Theile des Zwittathales ebenfalls älteren Ursprungs sind. Es ist aber andererseits nie zu vergessen, dass ein längerer Flusslauf von heutzutage aus Theilstrecken zusammengesetzt sein kann, die früher nicht zusammengehörten und die eventuell auch eine verschiedene geologische Geschichte haben, was nach Tausch (l. c.) in der That gerade für die Zwitta gilt.

[1]) Ueber Ausnahmen in dieser Beziehung vergl. z. B. Seite [127] dieser Abhandlung.

[2]) Siehe z. B. über den Gneiss bei Lettowitz oben Seite [137].

[3]) Vergl. z. B. Seite [17] dieser Arbeit über das Fallen des Devonkalkes beim Beneschauer Graben.

[4]) Vergl. unter Anderem Seite [136] der vorstehenden Ausführungen.

bezüglich vor der Denudation der Kreide dort sogar im Bereich des heut von der letzteren befreiten Landstreifens nicht gefehlt haben, steht von vornherein ausser Zweifel, wenn auch die Absenkung des betreffenden Kreidestreifens daselbst nicht einem ganz einfachen Vorgange entsprochen hat. Hier möchte ich jedoch speciell noch auf diejenigen Störungen hinweisen, welche seitlich dieser Furche und gleichsam als Begleiter der mit der Entstehung derselben verbunden gewesenen Bewegungen auftreten.

Zunächst ist da der eigenthümlichen und zumeist gut beobachtbaren Flexur zu gedenken, welche westlich der Tiefenlinie Wildenschwert—Abtsdorf, wie insbesondere auch westlich von Schirmdorf und Böhmisch-Trübau bemerkt wurde [1]), denn wenn auch eine Flexur an sich noch keine Verwerfung ist, so ist sie doch eine mit der Tendenz zu Verwerfungen innig zusammenhängende Störung. Im Anschluss an diese Thatsache kann dann darauf aufmerksam gemacht werden, dass eine Strecke weiter südlich, nämlich westlich Stangendorf und Rothmühl [2]), die Höhenlagen der verschiedenen, dort vertretenen Glieder des Pläners uns bei der Deutung Schwierigkeiten bereiteten, so dass die Vermuthung nicht auszuschliessen war, die betreffenden Verhältnisse seien vielleicht durch Brüche bedingt. Endlich erkannten wir, dass, sofern die Deutung gewisser Bildungen als zum Cenoman gehörig zutreffen sollte, auch in der Gegend des Pfarrberges östlich von Brüsau eine erhebliche Verwerfung anzunehmen ist, und wir müssen denken, dass diese oder eine sehr ähnliche Störung sich bis Kötzelsdorf östlich Zwittau fortsetzt, wenn dort im Sinne einiger älteren Autoren ebenfalls Cenoman auftreten sollte, was ich allerdings zu bestätigen nicht in der Lage war [3]).

Sehr wahrscheinlich ist dann schliesslich auch jene langgestreckte, im Ganzen eine Synklinale darstellende (von jüngeren Absätzen allerdings vielfach verdeckte) Kreidepartie von Brüchen nicht frei, welche sich aus der Gegend von Rothwasser und Landskron über Budigsdorf und Grünau bis Bodelsdorf und Petruvka zieht und deren letzter südlicher Ausläufer jenseits südlich der Třebuvka bei Rowen nachgewiesen wurde. Gerade hier bei Rowen trafen wir ja Verhältnisse, wie die scheinbare Lage des dortigen Cenomans im Hangenden des Pläners, welche unter Umständen durch die Annahme einer Verwerfung am besten erklärt werden würden, wenn ich auch vorsichtigerweise diese Annahme als noch weiterer Bestätigung bedürftig hinstellte [4]). Desgleichen hat uns auch bei Moletein (theilweise auch in Rücksicht auf die Beobachtungen am Haselinfelsen) die Möglichkeit einer ähnlichen Annahme vorgeschwebt [5]). Wir dürfen ferner an die Thatsache erinnern, dass die Schichten des alten Gebirges, welches den Ostrand der genannten Kreidepartie bildet, gegen die von der letzteren eingenommene Depression zu abbrechen und dass auf der anderen (west-

[1]) Siehe Seite [210] dieser Abhandlung.
[2]) Vergl. Seite [186] unserer Darstellung.
[3]) Ueber den Pfarrberg vergl. Seite [164] und über Kötzelsdorf Seite [246] dieser Arbeit. Siehe auch Seite [170].
[4]) Seite [69] dieser Abhandlung.
[5]) Siehe Seite [336] der gegenwärtigen Abhandlung.

lichen) Seite dieser nordsüdlich verlaufenden Depression, wenigstens am Eichwaldberge und am Himmelschluss, ebenfalls ostwestlich streichende Schichten ein plötzliches Ende finden, dass also jene Depression selbst, jedenfalls ganz ähnlich, wie gleich westlich davon das dortige Theilstück der eigentlichen Boskowitzer Furche, von Bruchrändern vielfach umgeben scheint. Wir dürfen demnach den Analogieschluss machen, dass dort die Kreide wohl ebenfalls noch in Mitleidenschaft bei den entsprechenden Senkungen gezogen wurde.

Andererseits ist freilich nicht zu vergessen, dass die Bewegungen, welche den Abbruch jener Ränder des altkrystallinischen Schiefergebirges bewirkten, schon vor dem Absatz der Kreide begonnen haben werden, wenn auch in einem etwas späteren Zeitpunkte als dies in der eigentlichen Boskowitzer Furche der Fall war, insofern das Rothliegende in der Landskron—Budigsdorfer Depression ganz augenscheinlich fehlt[1]). Auch ist zu berücksichtigen, dass die Faltentektonik der Kreide in dieser speciellen Landskroner Synklinale eine andere war und ist, als sie es bei der heute grösstentheils verschwundenen Kreide in dem Landstreifen Liebenthal—Mährisch-Trübau nach den früher von mir darüber gegebenen Mittheilungen gewesen sein dürfte[2]).

Abgesehen von den Verhältnissen der Lagerung und der Tektonik beansprucht nun aber auch die Betrachtung der Denudation der Kreide ein gewisses Interesse.

Selbstverständlich ist im Hinblick auf diese Betrachtung zunächst der einstige Zusammenhang der meisten, gegenwärtig voneinander getrennten Kreidepartien; insbesondere ist es klar, dass die heute inselartig sich verhaltenden Partien mit der Hauptmasse der betreffenden Formationsentwicklung einst verbunden waren. Nur bezüglich der im äussersten Nordosten unseres Gebietes befindlichen Kreide von Schildberg scheint es mir keineswegs sicher, dass dieselbe in einer directen Verbindung mit den übrigen Kreidemassen dieses Gebietes stand, da denn doch möglicherweise die aus krystallinischen Schiefern gebildeten Berge zwischen Landskron und Schildberg zu hoch aufstiegen, um eine solche Verbindung zugelassen zu haben, namentlich wenn man erwägt, dass die Höhen dieser Berge seit der Kreidezeit durch Abtragung wohl noch ziemlich verringert worden sind[3]). Die Schildberger Kreide dürfte also nur auf dem Umwege über die Grafschaft Glatz mit der böhmisch-mährischen Kreide communicirt haben. Dagegen sind naturgemäss solche Partien, wie die von Chlum (bei Raubanin), von Wisek, von Chrudichrom und von Brzezinek nur Reste einer und derselben Kreidetafel, deren Hauptmasse noch heute einen so grossen Theil der diesmal beschriebenen Gegend einnimmt.

---

[1]) Mit einer einzigen unbedeutenden Ausnahme in der Gegend westlich von Rothwasser, denn in gewissen röthlichen Arkosen bei Mezihor haben wir mit grosser Wahrscheinlichkeit ein Aequivalent des Unter-Devon erblickt. (Siehe die frühere Darstellung Seite [79] unten.)

[2]) Vergl. dazu Seite [297] der vorstehenden Beschreibung.

[3]) Das widerspricht natürlich keineswegs der im Uebrigen sich aufdrängenden Vorstellung, dass die Kreidedecke auch nach dieser Seite hin einst ausgebreiteter war, als sie es heute ist.

Interessant sind von diesen Resten insbesondere die bereits sehr eingeschränkten kleinen Lappen von Brzezinek östlich Brohsen und Netz, weil dieselben der einstigen Fortsetzung der Kreide über den Ostrand der kleinen Hanna hinaus entsprechen. Eigenthümlich dagegen erscheint es, dass an diesem Ostrande selbst, mit Ausnahme der Kreide von Boskowitz, die beim Červeny vrh bis in den Bereich unserer Darstellung hineingreift, keine Spur dieser Bildungen mehr erhalten ist.

Die ganz kleine Partie, welche wir östlich von Netz gegen Kladek zu auffanden, verschaffte uns übrigens durch die in ihrer Umgebung verstreuten Brocken von Kreidegesteinen auch die Anschauung von dem Verhalten einer im Verschwinden begriffenen Decke jüngerer Gebilde über älteren. Sie vermittelte uns so zu sagen ein Bild von dem letzten Stadium der Denudation, wie wir dasselbe dann noch instructiver beim Cenoman von Langendon, beim Pläner im oberen Höllgraben unweit Mährisch-Trübau, am Pläner zwischen dem Schlossberge und dem Haselberge bei Landskron, sowie endlich am Bürgerwalde bei Laudon unweit Zohse beobachten konnten, wo dieses Phänomen nicht wie nächst Brzezinek bei einem schon an sich kleineren Fetzen der Kreide, sondern an den Rändern etwas grösserer Kreidepartien zu sehen war [1]). Wir betonten ja, dass es an den genannten Orten in Folge des erwähnten Verhaltens sogar recht schwer war zu sagen, wo die immer dünner werdende Kreidedecke eigentlich anfängt, bezüglich wo sie aufhört.

Mit den Fragen der Denudation hängt auch die nach dem eventuellen Rückschreiten der Steilränder zusammen, welche der Pläner unseres Gebietes an verschiedenen Stellen bildet. Für einen bestimmten einzelnen Fall (den Reichenauer Berg betreffend) konnte besonders deutlich gezeigt werden, dass dort seit dem Ende, ja man darf sogar sagen seit dem Beginn der Miocänzeit ein solches Rückschreiten kaum in wesentlicher Weise sich geltend gemacht hat. Aber auch sonst beweist die Lage einzelner Miocänpartien in ziemlich grosser Nähe des Kreidesteilrandes, der sich vom Schönhengst nach Landsberg erstreckt, dass wenigstens in der Regel ein sehr bedeutendes Zurückweichen dieses Steilrandes seit dem Beginn der Miocänzeit nicht erfolgt sein kann. Ich habe darauf schon bei der Vorlage der Manuscriptkarte der Gegend von Landskron aufmerksam gemacht [2]) und habe diese Thatsache dem Umstande zugeschrieben, dass die Denudation in jener Gegend zuerst mit der miocänen Hülle der bewussten Berge fertig werden musste ehe sie eine Wirkung darüber hinaus zu äussern im Stande war. Solange nicht ein grosser Theil des Tertiärs wieder weggeschafft war, konnten sich viele Züge des vormiocänen Reliefs unter dem Schutze der tertiären Absätze conserviren.

Was über Karsterscheinungen in unseren Plänergegenden zu sagen war, wurde ebenfalls mitgetheilt. Das Verschwinden und Versickern von Wasserläufen, wie bei Rothmühl und Lauterbach, das Hervorbrechen sehr starker Quellen an tiefer gelegenen Stellen, wie bei Brüsau und Strenice, die Wasserarmuth auf der Höhe der Kreide-

---

[1]) Vergl. hierzu die Seiten [61], [109], [114], [267] und [350] dieser Arbeit.
[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1896, pag. 207.

hochflächen, wie bei Rathsdorf und Mariakron, das augenscheinliche Auftreten von unterirdischen Hohlräumen und die Erscheinung von Dolinen, wie am Reichenauer Berge, wurden für den Vergleich mit den typischen Verhältnissen der eigentlichen Karstgebiete durch unsere Beschreibung hinreichend gekennzeichnet, wenn auch stets betont werden musste, dass diese Merkmale der Verkarstung bei unseren Plänerbergen zumeist nur in mässigen Verhältnissen zu beobachten sind [1]).

Dass ich schliesslich noch über die Gliederung des Pläners und die näheren Parallelen der einzelnen Glieder dieser Kreidebildung mich besonders auslasse, wird heute von mir nicht erwartet werden, da in dieser Hinsicht der Ueberblick über weit grössere Gebiete erforderlich wäre, als ich diesmal untersuchen konnte. Ich musste mich im Wesentlichen an die für die böhmische Kreide bisher üblichen Eintheilungen und Bezeichnungen halten, soweit dies eben ging.

Oft genug musste ich freilich hervorheben, dass diese Eintheilungen keine scharfen sind, und dass dieselben namentlich für kartographische Arbeiten manchmal versagen [2]). Eine Trennung von Weissenberger und Malnitzer Schichten konnte beispielsweise von mir ebensowenig vorgenommen werden, als eine solche von Krejči bei dessen kartographischen Arbeiten in Böhmen vorgenommen wurde. Als unteren turonen Pläner habe ich die eventuellen Vertreter beider Gruppen zusammengefasst. Zwischen dieser Abtheilung und den Priesener Schichten habe ich nur die Iserschichten, bezüglich die Calianassensandsteine ausgeschieden, wie sie seit Reuss besonders in der Gegend von Zwittau bekannt sind. Da die Stellung der sogenannten Teplitzer Schichten unsicher ist [3]) und Aequivalente derselben bald unter, bald über den Iserschichten angetroffen werden, wofür speciell in den vorangehenden Ausführungen einige Beispiele beigebracht wurden, so musste ich schon aus diesem Grunde von einer besonderen Ausscheidung der entsprechenden Gebilde absehen, die ich übrigens auch ihrer geringen Mächtigkeit wegen mit den Iserschichten vereinigt habe. Die unter dieser letzteren Bezeichnung dargestellten Bildungen bilden der Hauptsache nach die obere Abtheilung unseres Turon.

Besonders hervorgehoben wurden übrigens gewisse Sande, welche als eine Facies der Iserschichten, und zwar in vielen Fällen wohl als des oberen Theiles derselben gelten können.

Ob es zweckmässig sein wird, die Priesener Schichten, die stellenweise in unserem Gebiete vorhanden sind, bereits dem unteren Senon zuzutheilen, wie man dies nach dem Vorgange von A. Frič thun müsste, lasse ich vorläufig unentschieden. Dagegen würden die Kieslingswalder Schichten der Gegend von Schildberg nach dem bisherigen Gebrauch als Vertreter des Senons zu betrachten sein. Die neuesten Untersuchungen Sturm's erregen freilich auch hierüber Zweifel [4]).

Bezüglich des Tertiärs (Miocäns) im Bereich des beschriebenen Gebietes ist von allgemeineren Gesichtspunkten aus nicht sehr viel

[1]) Vergl. die Seiten [184], [191], [199] und [308] dieser Darstellung.

[2]) Die Seiten [164], [170], [204], [207], [217], [222] der gegenwärtigen Arbeit sind hier vorzugsweise zu vergleichen.

[3]) Siehe Seite [209] und [252] dieser Abhandlung.

[4]) Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1900, Abhandl. pag. 39.

mehr zu sagen, als was ich schon bei einer früheren Gelegenheit, nämlich bei Beschreibung der Gegend von Olmütz über das ausserkarpathische Tertiär Mährens und der diesem Lande zunächst benachbarten Gebiete gesagt habe [1]). Das Wesentliche darüber will ich aber doch auch hier hervorheben, namentlich soweit in der vorangehenden Localbeschreibung auf die betreffenden Punkte Rücksicht genommen wurde. Einige Ergänzungen der bisherigen Ansichten werden sich zudem immerhin auf Grund des vergrösserten Thatsachen-Materiales ergeben.

Wir sahen, dass gerade in unserem diesmal erörterten Gebiete die tertiären Schichten ganz vorwaltend aus Tegel bestehen, dem gegenüber gewisse wenig mächtige Sandlagen und einige Vorkommnisse von kalkigen Bildungen (Leithakalken) nur eine untergeordnete Rolle spielen. Der Umstand, dass dieser Tegel von einigen tieferen Bohrungen ganz oder theilweise durchstossen wurde, liess eine Vorstellung von der Mächtigkeit des betreffenden Sediments gewinnen, die natürlich nicht überall die gleiche ist, die jedoch an einigen Stellen, wie zu Knihnitz und Opatowitz, sowie bei Türnau und Mährisch-Trübau, die Dicke von 100 *m* erreichte oder überstieg und die in einem dieser Fälle sogar nahezu das Doppelte dieser Stärke aufwies [2]).

Diese grösseren Mächtigkeiten finden sich allerdings nur dort, wo das Miocän grössere Vertiefungen in dem vormiocänen Relief der Gegend vorgefunden hat. Daran, dass vor dieser Transgression theils seichtere, theils bedeutendere Einsenkungen und Aushöhlungen in diesem Terrain vorlagen, ist aber in keiner Weise zu zweifeln.

Dass in den nordöstlichen Gegenden der österreichischen Monarchie manche Thäler vormiocänen Ursprungs sind, habe ich schon in meiner Beschreibung der Gegend von Krakau [3]) andeuten können, wo ich für das Thal der Weichsel bei Krakau ein solches vormiocänes Alter nachwies. Rzehak hat sodann [4]) Aehnliches für das untere Marchthal ausgesagt, und ich selbst konnte wieder bald darauf zeigen, dass ein grösserer Theil der Thäler im Grauwackengebiete von Olmütz bereits ausgefurcht war, ehe die Gewässer des miocänen Meeres jenes Gebiet überflutheten [5]). Man wird es also von vornherein nicht mehr auffallend finden, wenn sich dieses Verhältnis in den Gebieten um Landskron und Gewitsch wiederholt [6]), und zwar wird man darüber

---

[1]) Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 558—563.

[2]) Siehe die Seiten [84], [90], [91], [97] und [286] dieser Abhandlung. Ich recapitulire nachstehend die wichtigsten Daten: Bei Knihnitz war der Tegel ungefähr 100 *m* dick, bei Opatowitz traf man den Tegel in Tiefen bis 127, bezüglich 142 *m*, ohne ihn im letzteren Fall zu durchteufen, bei Türnau bis zu einer Tiefe von ca. 100 *m*, ohne auf seine Basis gelangt zu sein, und bei Mährisch-Trübau wurde eine Mächtigkeit des Miocäns im Betrage von 192 *m* erschlossen.

[3]) Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 599, bezüglich Seite 177 des Separatabdruckes. Vergl. ebendort auch Seite 825, bezüglich 403.

[4]) In dem mehrfach citirten Aufsatze über Brunnenbohrungen, Mittheilungen der mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde 1889. Die betreffende Aussage knüpft an Erfahrungen an, die bei Bohrungen zu Prossnitz gemacht wurden.

[5]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 558.

[6]) In meinen ersten Reiseberichten über diese Gebiete musste ich auch in der That schon darauf aufmerksam machen. Vergl. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1890, pag. 228.

umsoweniger erstaunt sein, als, wie wir soeben gesehen haben, sogar schon für die Transgression der Kreide ein analoges Verhältnis Geltung besessen hat.

Man wird also aus der Anwesenheit des Tegels in der langen Vertiefung, welche von Lotschnau über Abtsdorf und Böhmisch-Trübau nach Wildenschwert führt, ohne Weiteres schliessen dürfen, dass diese (auf tektonischer Anlage beruhende) Vertiefung schon vor dem Erscheinen jenes Tegels bestand, und desgleichen wird man die Triebitzer Senke, welche, quer gegen das Streichen der Kreide verlaufend, zwei grössere Kreidegebiete oberflächlich trennt, für ein vormiocänes Thal halten. Man wird dasselbe aber vor Allem auch für die kleine Hanna und die übrigen Theile und Dependenzen der Boskowitzer Furche sagen, soweit dieselben den Ort für das Auftreten tertiärer Bildungen abgeben. Von besonderem Interesse sind in dem letzteren Falle nur die, wie sich aus den oben erwähnten Bohrungen ergab, sehr tiefen und oft, wie es scheint, auch sehr steilwandigen Ausfurchungen, welche der Tegel erfüllt hat, weil hier Thalstrecken vorliegen, die theils einer bedeutenden vormiocänen Erosion, theils auch ebenso bedeutenden tektonischen Bewegungen ihr Entstehen verdanken.

Ein besonders hübsches Beispiel dagegen eines in einem einfachen älteren Erosionsthal abgelagerten Tegels liefert uns das Miocän von Hausbrünn, und auch das Thal der Třebuvka bei Braune kann in demselben Sinne genannt werden [1]).

Das sind also sämmtlich Furchen, welche das tertiäre Meer bei seinem Erscheinen zwar auszufüllen, aber nicht zu verwischen vermochte, wenn ich auch für die die Thäler Mährens umgebenden Höhen nicht daran zweifeln möchte, dass dort die vordringenden Miocängewässer vielfach eine nivellirende Thätigkeit auszuüben versucht haben, und dass damit der scheinbare Plateaucharakter mancher Gebiete zusammenhängt [2]).

Dass die Basis der tertiären Absätze verschieden hoch liegt, ergibt sich aus dem Gesagten eigentlich von selbst, wenigstens soweit bei dem mehrfach modellirten vormiocänen Relief der Gegensatz von alten Thälern und alten Plateauhöhen oder Abhängen in Betracht kommt. Ich muss dies aber dennoch besonders betonen, weil dieser Auffassung die alte Ansicht von Reuss entgegensteht, wonach der Boden der mährischen Tertiärbucht „keine sehr grossen Höhendifferenzen dargeboten zu haben“ scheint, eine Ansicht, die vielleicht umso auffälliger ist, als derselbe Autor, wie wir kurz vorher sahen, die Unebenheiten des von der Kreide bedeckten älteren Reliefs sehr wohl erkannt hatte.

---

[1]) Bei der Localbeschreibung habe ich, als von dem Tertiär von Hausbrünn die Rede war (Seite [46] und [47] dieser Arbeit), allerdings nicht speciell auf jenes Verhältnis aufmerksam gemacht. Dagegen habe ich dies (S. [73]) bei der Erwähnung des Miocäns im Třebuvkathale ausdrücklich gethan.

[2]) Vergl. hierzu Seite [115] dieser Arbeit, die dortige Anmerkung, wo davon die Rede ist, dass eine Abrasion eines Theiles der mährischen Hochflächen durch das miocäne Meer wahrscheinlich ist. Wir dürfen übrigens nicht vergessen, dass bei manchen dieser Hochflächen schon die Action der Gewässer bei der Kreide-Transgression jener Abrasion vorgearbeitet haben kann.

Verfolgt man indessen die Ausführungen von Reuss etwas näher[1]), so sieht man, dass sich derselbe hierbei von dem vermeintlichen Ergebnis seiner Untersuchungen leiten liess, wonach die Tertiärbildungen Mährens sämmtlich „in einem gleichen oder doch nur wenig verschiedenen Niveau liegen“. Im Hinblick auf eine solche Annahme kann man dann allerdings den Standpunkt des genannten Autors einigermassen verstehen.

Diese Annahme ist jedoch erstens schon an und für sich nicht ganz richtig, denn wenn auch die betreffenden Niveauunterschiede im Hinblick auf den Maßstab, den man an Meerestiefen anlegt, nicht allzu gross sein mögen, so sind sie doch so gross, als sie bei den mässigen Proportionen des ganzen mährischen Gebirgs- und Hügellandes überhaupt sein können. Der miocäne Tegel liegt eben auf einem Theil der Hochflächen so gut, wie am Grunde eines Theiles der Thäler, und vergleicht man beispielsweise Punkte, wie Laschanek bei Blansko einerseits (470 *m*) und die Marchniederung bei Olmütz andererseits (wenig über 200 *m*), so wird man sich von der Richtigkeit des oben Gesagten leicht überzeugen. Zweitens aber ist auch nicht zu übersehen, dass noch ganz wesentliche Unterschiede bestehen können zwischen dem Niveau verschiedener Vorkommnisse an der Terrainoberfläche und dem Niveau der Grundflächen dieser Vorkommnisse, wenn diese Miocänpartien verschieden mächtig sind. So mag man beispielsweise keine grosse Höhendifferenz zwischen dem Tertiär an der Oberfläche der Thalsohle von Hausbrünn und dem Tertiär an der Oberfläche des Thales der kleinen Hanna constatiren. Bei der voraussichtlich geringen Mächtigkeit jedoch, welche das Miocän von Hausbrünn aufweist, und bei der grossen Stärke des Tegels in der kleinen Hanna, der in der noch unerforschten Mitte dieser Depression doch sicher die am Rande der letzteren bei Opatowitz gefundene Mächtigkeit von 142 *m* übertrifft, besteht denn doch allem Anscheine gemäss ein ganz merklicher Höhenunterschied zwischen den verglichenen Absatzflächen. Noch grösser und deutlicher wird dieser Unterschied, wenn wir in diesem Vergleich statt der Verhältnisse bei Hausbrünn diejenigen des Calvarienberges von Jaromieřitz in Rechnung stellen, da die geringe Dicke des Tegels auf der Höhe des besagten Calvarienberges direct augenfällig ist und überdies der betreffende Punkt sich etwa 40 *m* über der Ebene von Gewitsch erhebt. Ein weiteres schlagendes Beispiel in dieser Hinsicht bietet auch die etwa 250 *m* betragende Differenz, die zwischen der Basis des Tertiärs an den Flanken des Reichenauer Berges und der Basis des Tegels von Mährisch-Trübau nachweisbar ist. (Vergl. Seite [303] dieser Arbeit.) Noch grössere Differenzen ergeben sich, wenn wir beim Vergleich gewisser hochgelegener Tertiärvorkommen mit dem Miocän in der Marchniederung daran denken, dass die Sohle des vormiocänen Marchthales nach Rzehak „beiläufig bis zum Niveau des jetzigen Meeresspiegels reicht“ [2]).

Ebenso wie demnach die bereits in meiner Beschreibung der Gegend von Olmütz ausgeführte Ansicht von dem unebenen Relief

[1]) Siehe Jahrb. der k. k. geol. R.-A. 1854, pag. 743 und 765.
[2]) Ergebnisse einiger Brunnenbohrungen l. c. pag. 20 des Separatabdruckes.

des miocänen Untergrundes diesmal eine weitere Bestätigung findet, ebenso lässt sich auch heute wiederum zeigen, dass dann nach dem Schluss der Miocänzeit die Denudation eine vielfach sehr bedeutende gewesen ist. Das Theilstück der Boskowitzer Furche zwischen Mährisch-Trübau und Rudelsdorf, wo die permische Basis des dort zumeist nur mehr in einzelnen Vertiefungen erhaltenen Tegels allenthalben zum Vorschein kommt, ist in dieser Beziehung ziemlich instructiv. So frappante Beweise für die grossartigen Wirkungen der Denudation, wie uns das kleine, ganz isolirte, marine Miocänvorkommen von Wigstadtl in Oesterr.-Schlesien einen solchen bietet[1]), konnten diesmal allerdings nicht beigebracht werden.

Im Uebrigen ist es vielleicht nicht uninteressant darauf aufmerksam zu machen, dass sich die Denudation des vorzugsweise aus undurchlässigem Tegel bestehenden Tertiärs ganz anders vollziehen musste als früher die Denudation der vielfach aus durchlässigen Schichten bestehenden Kreide. Die Kreide blieb, wo nicht etwa synklinale Schichtenstellung und eine damit später verbundene, aus jüngeren Bildungen bestehende Schutzbedeckung ihr Verbleiben in gewissen Terrainmulden begünstigte, zumeist auf den Höhen zurück, der Tegel aber verschwand grösstentheils von diesen Höhen und blieb vorzugsweise in den Tiefen erhalten.

Ein wenig problematisch bleiben noch immer die Fragen, welche sich an die einstige Begrenzung der marinen Tertiärablagerungen unseres Gebietes, bezüglich an die Begrenzung des betreffenden Meerestheiles zur Zeit von dessen grösster Ausdehnung knüpfen. Diese Fragen, auf die ich ebenfalls schon in meiner Arbeit über Olmütz hinwies, hängen vor Allem zusammen mit der Feststellung der grössten Höhen, welche die betreffenden Absätze heute einnehmen, wobei natürlich nicht blos die Höhenlagen in einem Theilgebiet des fraglichen Beckens in Betracht kommen, sondern wobei die Höhenlagen in sämmtlichen Theilen dieses Beckens zu berücksichtigen sind.

In unserem Theilgebiete sind die grössten Höhen, welche das Miocän erreicht, solche von 400 bis 430 *m*. Ich erwähne als Beispiele den Calvarienberg von Jaromierzitz östlich von Gewitsch, die Höhen bei Altstadt und Dittersdorf unweit Mährisch-Trübau, den Westabhang des Reichenauer Berges, sowie die Gegend von Abtsdorf und Triebitz. Die höchsten Punkte indessen, bis zu welchen die in Frage kommenden Bildungen überhaupt reichen, befinden sich ausserhalb unseres Gebietes zu Laschanek bei Blansko (470 *m*) und bei Wigstadtl in Schlesien (480 *m*). Mit diesen Seehöhen muss also gerechnet werden, wenn es sich um die Feststellung der einstigen Umrahmung des betreffenden Miocänmeeres handelt, und zwar stellen diese Ziffern selbstverständlich einen Mindestwerth vor, da man erstens nicht weiss, ob nicht an irgendwelchen höheren Stellen der zu berücksichtigenden Landschaft das Tertiär einmal lag und seither von dort nur durch Denudation verschwunden ist, und da man zweitens doch stets noch eine gewisse Wasserhöhe über dem betreffenden Absatz der Höhe desselben

---

[1]) Vergl. meine Erläuterungen zur geologischen Karte der Gegend von Freudenthal. Wien 1898, Verlag d. k. k. geol. R.-A., pag. 48.

zurechnen muss, um eine Vorstellung von dem Niveau des betreffenden Meeresspiegels zu erhalten.

Auf diese Weise stellt sich heraus, dass allerdings die meisten Gipfel und Hochflächen unseres Gebietes, dort, wo dasselbe von der grossen europäischen Wasserscheide durchzogen wird, über die als Mindestwerth bezeichnete Höhenziffer mit ihren Erhebungszahlen hinausgehen, dass jedoch in einzelnen Fällen dieser Mindestwerth nicht sehr bedeutend überschritten wird, wie z. B. bei Gayer, wo die zwischen Jansdorf und Ueberdörfel das dortige Gebirge durchquerende, aber immer noch zu jener Wasserscheide gehörende Einsenkung selbst an der höchsten Stelle nicht über 517 *m* Seehöhe aufweist, oder bei Rothwasser, wo stellenweise jene Wasserscheide sogar unter die genannte Höhe etwas herabsinken dürfte. Dazu kommt, dass in diesen beiden Fällen der wasserscheidende Rücken vielfach von posttertiären Bildungen zusammengesetzt wird. Ganz evident sinkt aber dieselbe Wasserscheide, welche für unser Gebiet gleichbedeutend mit der Wasserscheide zwischen Elbe und March ist [1], bei Abtsdorf unter die bewusste Höhe herab und hier liegt das Tertiär denn auch auf der genannten Wasserscheide selbst.

Unter diesen Umständen kann es nicht wundernehmen, dass jenes Miocän dann noch ein Stück weiter in Böhmen, jenseits der europäischen Wasserscheide, nämlich zunächst bei Schirmdorf und Böhmisch-Trübau und schliesslich sogar im Thal der Adler bei Wildenschwert, gefunden wurde; wunderbar ist nur, dass es dann in Böhmen nicht noch weiter reicht, dass vielmehr, von dieser Ausnahme abgesehen, der ganze böhmische Kessel frei geblieben ist von der miocänen Ueberfluthung, soweit letztere eben mariner Natur war. Die Nachforschungen, die J. Jahn, angeregt durch die mir im Jahre 1893 gelungene Wiederauffindung des Tegels von Wildenschwert, angestellt hat, um sich in der Gegend von Chotzen und Leitomischl über eine eventuelle Weiterverbreitung dieses Tegels zu unterrichten, haben keinen Erfolg gehabt, da Prochazka nachwies, dass die in jener Gegend auftretenden Thonvorkommen zersetzten Kreidemergeln ihren Ursprung verdanken [2]. Wir haben also thatsächlich bei Wildenschwert den äussersten Punkt zu verzeichnen, bis zu welchem die Spuren der betreffenden marinen Absätze nach Norden reichen, und wir müssen die einstige Grenze des mitteltertiären Meeres wohl unweit davon suchen, nachdem wir uns jedoch andererseits davon überzeugt haben, dass die heutigen Wasserscheiden mit dieser Grenze wenigstens nicht überall zusammenfallen.

Ein Abschluss des mährischen marinen Miocänbeckens nach der böhmischen Seite hin hat aber doch unter allen Umständen stattgehabt, und es handelt sich nur darum, zu ermitteln, warum lokal ein solches Zusammenfallen der Wasserscheiden nicht stattfindet und inwiefern jener Abschluss auf andere Weise ideal reconstruirt werden könnte.

Die nächstliegende Vermuthung wäre, das enge Thal der Adler unterhalb Wildenschwert bis gegen Brandeis zu für ein relativ junges Thal

---

[1]) Vergl. diese Arbeit Seite [8].
[2]) Vergl. oben Seite [210] und [261] dieser Arbeit.

zu halten, welches erst nach dem Absatz des Miocän ausgehöhlt wurde. In dieser Gegend würde dann die Wasserscheide der Miocänzeit zu suchen sein und die Thalfurche zwischen Wildenschwert und Böhmisch-Trübau würde demzufolge früher (d. h. vor der Miocänzeit) einem gegen Süden gerichteten Wasserlauf entsprochen haben, der seinen Ausgang durch die Triebitzer Senke (wahrscheinlich verstärkt durch ein aus der Gegend von Zwittau kommendes Gerinne) nach der Boskowitzer Furche genommen haben dürfte. Dass nämlich auch die Triebitzer Senke nebst der von Zwittau über Lotschnau nach Körber gehenden Thalsenkung, welche in der Fortsetzung des Thales von Böhmisch-Trübau liegt, bereits vor der Miocänzeit bestand, wird (wie schon oben angedeutet) durch die diese Furchen theilweise noch ausfüllenden Miocänbildungen erwiesen.

Mir ist in der That diese Vorstellung nach einigem Nachdenken über die vorliegende Frage noch die wahrscheinlichste erschienen, und jedenfalls bietet im Sinne dieser Vorstellung die Sachlage weniger Schwierigkeiten, als wenn sich die vorher erwähnten Vermuthungen über die Weiterverbreitung des Miocäns bis in die Gegend von Chotzen und Leitomischl bewahrheitet hätten, weil es jenseits dieser Gegenden noch schwieriger gewesen wäre, eine Grenzbarre für das tertiäre Meer ausfindig zu machen. Die betreffende Vorstellung wird überdies durch den Umstand unterstützt, dass die europäische Wasserscheide bei Abtsdorf ohnehin sehr flach und in der entscheidenden Region beinahe unmerklich ist [1]).

Dass andererseits das Miocän anscheinend nicht in den nördlichsten Theil der Boskowitzer Furche hineinreicht, mag daher rühren, dass dort jenseits von Liebenthal, also ausserhalb des Bereiches unserer Darstellung, das Rothliegende zu relativ bedeutenden Höhen ansteigt, die dabei theilweise sogar die der begleitenden Kreideberge übertreffen, so dass der Charakter jener Furche als Tiefenregion dort eigentlich ziemlich verwischt wird. Es zeigt sich also, dass die miocänen Gewässer dort in der That leicht eine Grenze finden konnten [2]).

---

[1]) Mit der von Reuss (l. c. pag. 743—744) gehegten Idee einer postmiocänen Hebung der Gegend von Abtsdorf kann ich mich nicht sehr befreunden. Sie könnte zwar dazu dienen, die Veränderung des Gefälles auf der Strecke Abtsdorf—Wildenschwert zu erklären. Ich möchte jedoch diese Gefällsänderung lieber mit der Action der Erosion in Verbindung bringen, welche nach Herstellung des Adler-Durchbruchs zwischen Wildenschwert und Brandeis in Wirksamkeit trat. Sicher ist freilich diese Annahme auch nicht, aber sie erklärt Vieles.

Der Gedanke an „posttertiäre Niveauverschiebungen gewisser Landstrecken" Mährens ist übrigens nicht blos von Reuss, sondern auch von einigen späteren Autoren ausgesprochen worden. Makowsky und Rzehak in ihrer Schrift über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Brünn (1884, l. c. pag. 132) haben dies gethan, und etwas später ist Rzehak nochmals auf diese Ansicht zurückgekommen (Brunnenbohrungen l. c. 1889, pag. 20 d. Separatabdr.). Diese Autoren (d. h. insbesondere Rzehak) machten geltend, dass gewisse, als Tiefsee-Bildungen anzusprechende Miocänschichten in grösseren Seehöhen liegen als andere Miocänabsätze, die als Randbildungen zu betrachten sind. Wie dieses Argument nicht als vollgiltig zu bewerthen und in welcher Weise sodann die Rzehak-Makowsky'sche Ansicht zu interpretiren ist, habe ich in meiner Arbeit über Olmütz (l. c. pag. 163—164 des Separatabdr.) zu zeigen versucht.

[2]) Ich erwähne beispielsweise, dass das Perm bei Žampach bis 542 *m* ansteigt, am Kozinec bei Heinitz 537 *m* Seehöhe erreicht und auch bei Böhm.-Rybna

Die diluvialen Bildungen unseres Gebietes bieten schliesslich auch noch einiges Interesse, und zwar vor Allem ebenfalls durch ihre Verbreitungserscheinungen.

Bezüglich des Löss habe ich seit Jahren für alle von mir untersuchten Gegenden Galiziens, Schlesiens und Mährens immer wieder auf die eigenthümliche Einseitigkeit seiner Verbreitung längs gewisser Thalstrecken aufmerksam gemacht. Aehnliches lässt sich auch bei den diesmal beschriebenen Gegenden Mährens und Böhmens sagen. Meridional verlaufende Thäler zeigen ihre Lössbedeckung ganz vorwiegend auf der westlichen Seite des Thales, während bei ostwestlich gehenden Thälern die Nordseite derselben in der Regel im Gegensatz zu der lössfreien Südseite durch das Vorkommen lössartiger Gebilde sich auszeichnet, sofern derartige Gebilde in dem betreffenden Thal überhaupt vorkommen. An einigen Stellen dieser Arbeit [1]) habe ich diese Umstände besonders hervorgehoben, die heute nichts principiell Neues mehr darbieten.

Wichtiger ist stellenweise das Verhalten des Schotters.

Dass diluvialer Schotter auf grösseren Höhen über den heutigen Thalniederungen gefunden wird, kommt am Ende vielfach und nicht blos in dem diesmal dargestellten Gebiete vor, wenn auch bei den im Allgemeinen sehr mässigen Verhältnissen unseres böhmisch-mährischen Grenzgebirges solche hohe Positionen, wie sie beispielsweise der Schotter bei Zohse einnimmt [2]), etwas Ueberraschendes haben können. Eine derartige Thatsache zeigt jedenfalls, dass seit der Ablagerung dieses Schotters die Vertiefung gewisser Thäler relativ sehr namhafte Fortschritte gemacht hat, so dass man nicht in die Alpen oder Karpathen zu gehen braucht, um dergleichen Erscheinungen deutlich zu sehen. Bedeutsamer jedoch sind diejenigen Vorkommnisse von Schotter, welche nicht sowohl auf eine Vertiefung als auf eine Veränderung der Thalläufe bezogen werden dürfen [3]).

Wenn nämlich auch die Verhältnisse des Tertiärs und sogar der Kreide darauf hinwiesen, dass manche Thäler oder zum mindesten

---

noch einen 494 *m* hohen Berg bildet. Nur in der Fortsetzung der die eigentliche Boskowitzer Furche östlich begleitenden Landskroner Depression würden nördlich Rothwasser die Höhenverhältnisse das Auftreten des Miocäns noch eine Strecke weit möglich erscheinen lassen. In Wahrheit sind aber dort jenseits der heutigen europäischen Wasserscheide derartige Absätze nicht bekannt. Das angebliche Vorkommen bei Wetzdorf ist sehr unsicher. Vergl. oben S. [261].

[1]) Siehe unter Anderem Seite [241], [248], [282] der vorliegenden Darstellung. Auch die Seiten [119], [153], [271] und [292] sind hier zu vergleichen.

[2]) Siehe Seite [274] dieser Arbeit. Die Differenz zwischen der Höhenlage des Schotters und dem Niveau des Flussbettes an dem Fusse des betreffenden Hügels beträgt immerhin gegen 20 *m*. Für den kleinen Fluss ist das viel.

[3]) Derartigen Umständen ist bislang in Mähren und Böhmen wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden, vielleicht, weil sich in der That nicht sehr viel Gelegenheit zu den entsprechenden Beobachtungen bietet. Doch erinnere ich an die Bemerkungen Rzehak's über Aenderungen im Flusslauf der March (Brunnenbohrungen l. c. pag. 20), soweit nämlich gerade diese Bemerkungen, die sich eigentlich auf zum Theil vormiocäne Vorgänge beziehen, in diesem Falle mit Recht erwähnt werden dürfen. Im strengeren Sinne hierher gehörig sind indessen die Ausführungen, die ich in meiner Arbeit über Olmütz (l. c. pag. 101—107 d. Separatabdr.) über die Verschiebung einer Wasserscheide bei Hwozd gemacht habe.

viele Thalstrecken der in Rede stehenden Gegend ziemlich alten Datums sind, ähnlich wie wir das schon von anderen benachbarten Gegenden wissen, so ist doch damit nicht gesagt, dass die Flussläufe in diesem Gebiete constant dieselben geblieben sind, sobald nur immer dieses Gebiet nach dem Rückzuge der jeweilig letzten Meeresbedeckung wieder von Flüssen durchzogen wurde. Jedenfalls sind daselbst während oder seit der Diluvialzeit an manchen Orten nicht unwesentliche Verschiebungen im Aussehen des Flussnetzes erfolgt. Ich spreche weniger von solchen Fällen, wie von der kleinen Hanna, deren im Ganzen so einheitliches Thal nach verschiedenen Seiten hin entwässert wird, sondern mehr von den Fällen, in welchen diluvialer Schotter auf der Höhe von Wasserscheiden liegt, die sich heute zwischen ganz getrennten Thalsystemen befinden.

Vor Allem merkwürdig sind in dieser Hinsicht jedenfalls die Schotterabsätze, die sich in der Umgebung der Wallfahrtskirche von Mariazell und am Kleckersberge zwischen Johnsdorf und Rothwasser nördlich von Landskron ausbreiten und dort direct auf der europäischen Wasserscheide in einer Seehöhe von 500 *m* vorkommen, wie nicht minder die Schotterbildungen zwischen Gayer und Abtsdorf, für welche dasselbe gilt[1]) und die sogar eine noch etwas bedeutendere Seehöhe erreichen. An beiden Localitäten ruht der Schotter auf den die Flussgebiete der Elbe und der March trennenden Höhen. Auch hier liegt, ähnlich wie ich dies für die Verbreitungserscheinungen des marinen Miocän feststellen musste, ein Problem vor, auf welches die Aufmerksamkeit späterer Beobachter gelenkt werden darf. Scheinbar ist dasselbe sogar noch etwas schwieriger zu lösen als die Frage der einstigen Begrenzung des mährischen Miocänbeckens, für deren Lösung wir wenigstens einen vielleicht nicht gänzlich abzulehnenden Versuch gemacht haben.

Bezüglich der Eruptivbildungen, welche im Bereich der oben beschriebenen beiden Kartenblätter auftreten, können allgemeinere Bemerkungen zumeist entfallen. Den Hornblendegneiss habe ich nicht einmal in seiner granitischen, undeutlich oder gar nicht geschichteten Ausbildungsweise zu diesen Eruptivbildungen gerechnet, obschon ich weiss, dass mancher Geologe vielleicht Neigung gehabt hätte, dies zu thun. Die Verknüpfung dieses Gesteines mit anderen, unzweifelhaft nicht eruptiven krystallinischen Schiefern spricht gegen einen derartigen Vorgang, und auch die an einer Stelle[2]) beobachteten Anzeichen einer Kalklinse in diesem Hornblendegneiss lassen den letzteren als ein Glied der Reihe der krystallinischen Schiefer erkennen. Jedenfalls mag es gut sein, weitere Untersuchungen abzuwarten, ehe man sich zu einer anderen Meinung bekennt.

Die an verschiedenen Punkten zur Darstellung gebrachten und grossentheils erst durch meine Aufnahme neu ermittelten Serpentine des Gebietes dürften nicht sämmtlich von gleicher Herkunft sein. Bei einigen dieser Vorkommnisse, insbesondere bei denen südlich von Mährisch-Trübau, fanden wir die eruptive Natur, bezüglich die Ab-

---

[1]) Vergl. Seite [200] und [264] der gegenwärtigen Abhandlung.
[2]) Vergl. Seite [356] der vorausgehenden Beschreibung.

stammung von inzwischen veränderten Eruptivgesteinen wahrscheinlich, bei anderen Vorkommnissen dagegen blieb eine derartige Abstammung zweifelhaft.

Die (wenigstens im Hinblick auf die bisherige Literatur) wichtigste Frage betreffs der zur Besprechung gelangten Eruptivgesteine bezieht sich auf das Alter des Brünner Syenitgranites und auf die Rolle, die derselbe gegenüber den Gesteinen seiner Umgebung und sodann auch bei der Entstehung des eigenthümlichen, grösstentheils als Terraindepression entwickelten Landstreifens gespielt haben soll, welcher sich aus der Gegend von Senftenberg in Böhmen bis Krumau, eventuell sogar bis in die Nähe von Krems [1]) in Niederösterreich fortsetzt und den ich der Kürze wegen die „Boskowitzer Furche“ genannt habe.

Meine Ansichten über jene Frage, oder besser über jenen Complex von Fragen, habe ich in dem Capitel über die Gegend östlich von Knihnitz [2]) umständlich auseinandergesetzt und begründet. Dieselben lassen sich hier kurz in wenige Sätze zusammenfassen. 1. Der betreffende Syenitgranit ist keineswegs jünger als das Perm, sondern älter als das Unterdevon [3]). Er bildet zwischen Knihnitz und Mölkau den inneren Kern einer Wölbung devonischer und untercarbonischer Schichten. 2. Er steht ausserhalb der Boskowitzer Furche, begleitet dieselbe nur längs eines Theiles ihrer Erstreckung und hat mit der Entstehung dieser Furche nichts zu thun.

Es bleibt uns jetzt noch übrig, einige zusammenfassende Worte über die Entstehung und die Eigenthümlichkeiten der Boskowitzer Furche selbst zu sagen [4]), die zweifellos zu den merkwürdigsten tektonisch geologischen Erscheinungen in Böhmen und Mähren gehört. Verhältnisse dieser Art sind überhaupt nicht gar so häufig der Beobachtung zugänglich, so dass dieselben vielleicht auch noch eine allgemeinere, über das rein locale Interesse hinausgehende Bedeutung beanspruchen dürfen.

Es wurde bereits gesagt, dass zuerst Fötterle jene Furche als solche erkannt hat, trotzdem dieselbe keineswegs einem einheitlichen Flusssystem angehört, sondern im Gegentheil durch eine ganze Anzahl von Wasserscheiden in verschiedene Abschnitte zerlegt erscheint. Es musste ferner betont werden, dass es dann besonders E. Suess gewesen ist, der ihre Bedeutung für die böhmisch-mährische Geologie hervorgehoben und ihren tektonischen Charakter genauer definirt hat, während später L. v. Tausch, gestützt auf Beobachtungen in

[1]) Nach der Auffassung von E. Suess (Entstehung der Alpen pag. 68) lassen sich die Spuren des bewussten Streifens bis an den Aussenrand des Manhartsberges, nämlich bis Zöbing bei Krems, verfolgen, wo noch permische Bildungen bekannt sind. Vergl. hierzu auch F. v. Hauer's Geologie. 2. Auflage, pag. 322.

[2]) Seite [9] bis [41] dieser Arbeit.

[3]) Wie ich aus privaten Mittheilungen entnehme, hält übrigens E. Suess seine frühere Ansicht von dem relativ jungen Alter jener Eruptivmasse schon seit einiger Zeit nicht mehr aufrecht.

[4]) Ueber den Namen Boskowitzer Furche siehe Seite [80] dieser Arbeit.

der Gegend westlich von Blansko, einige weitere Mittheilungen und Meinungen über die Natur dieser Erscheinung veröffentlichte. Man darf es aber wohl für selbstverständlich halten, dass durch genauere geologische Aufnahmen ein deutlicheres Bild von dem Wesen der betreffenden Verhältnisse gewonnen werden konnte, und so glaube ich in der That, in den vorangehenden Seiten einiges zur Herstellung eines solchen deutlicheren Bildes beigetragen zu haben, wenn ich mir auch keineswegs schmeichle, alle damit verknüpften Fragen nunmehr endgiltig erledigen zu können. Diese Fragen sind nach mancher Richtung sogar vermehrt worden, da sich der zu beurtheilende Gegenstand bei näherer Einsicht viel complicirter erwies, als es anfänglich den Anschein hatte.

Indessen ist am Ende nicht zu übersehen, dass die bewusste Furche mit der gegenwärtigen Arbeit auf eine Strecke von über 60 *km* untersucht werden konnte. Wenn nun auch jene Furche in deutlicherer Ausbildung gegen 150 *km* lang ist, oder wenn dieselbe sogar eine Gesammtausdehnung von etwa 215 *km* erreicht, sofern man mit Suess die Gegend östlich vom Manhartsberge noch dazu rechnet, so ist doch des Weiteren nicht wohl zu verkennen, dass in der erwähnten Theilstrecke von 60 Kilometern, die von dieser Längenausdehnung auf das diesmal geschilderte Gebiet entfällt, gerade ein Theil der wichtigsten Thatsachen sich der Beobachtung darbietet, die für das Studium der in Rede stehenden Erscheinung überhaupt in Betracht kommen. Endlich ist auch zu berücksichtigen, dass unsere Untersuchung sich nicht auf den im Durchschnitt nur 7—8 *km* breiten Streifen beschränkte, den die Boskowitzer Furche im engeren Sinne repräsentirt, sondern dass sie auch auf die Umgebung der letzteren nach Osten und Westen ausgedehnt wurde, was für die Auffassung der Sache nicht gleichgiltig blieb. Es ist also nicht auffällig, dass im Einzelnen diese Auffassung vielfach eine andere geworden ist als die der früheren Autoren; es darf jedoch ohne Weiteres gesagt werden, dass in einem ganz wesentlichen Punkte die Anschauung von E. Suess sich bestätigt hat, in der Annahme nämlich, dass die Boskowitzer Furche eine Region der Störungen ist, in welcher Bruchbildungen eingetreten sind, und dass diese Furche in die Kategorie derjenigen tektonischen Erscheinungen fällt, die Suess als Grabenversenkungen bezeichnete.

Wenn ich also auch in manchen Stücken gewisse Modificationen der älteren Anschauung dieses berühmten Autors vorzuschlagen mich veranlasst sehe, ähnlich wie mir das gelegentlich der Besprechung des Grabens von Krzeszowice bei Krakau erging[1]), den Seuss gleichfalls zuerst als solchen erkannt hatte, so kann ich doch nicht umhin, auch hier den scharfsinnigen Blick des Meisters zu bewundern, der die ihm seiner Zeit zugänglichen relativ spärlichen Behelfe in zutreffend charakteristischer Weise zu combiniren verstand. Bezüglich der Einzelheiten aber, die als Ergänzung jener Charakteristik in Betracht kommen, mag etwa das Folgende als das Ergebnis der vorangehenden Schilderungen zusammen zu stellen sein.

---

[1]) Die geogn. Verhältnisse der Gegend von Krakau, pag. 129 und 399 des Separatabdruckes.

Zunächst war es ein Umstand, der ursprünglich der ganz richtigen Erkenntnis von der Natur dieser Furche im Wege stand, und dies war eigenthümlicherweise derselbe Umstand, der bei der Betrachtung der Bilder auf unseren älteren Karten wohl zuerst auf die Existenz der besagten Erscheinung aufmerksam werden liess, nämlich die Verbreitung des Rothliegenden, welches vorzugsweise gerade längs des von dieser Depression eingenommenen Landstreifens zum Vorschein kommt.

Ich musste aber in den voranstehenden Ausführungen mehrmals darauf hinweisen, dass die Verbreitung des Rothliegenden keineswegs auf das von diesem Landstreifen eingenommene Areal beschränkt bleibe, und dass permische Schichten vor Allem im Westen dieses Streifens theils sichtbar werden, theils unter der jüngeren Bedeckung vorauszusetzen sind. Aber auch im Osten der Furche, wo die Ränder der letzteren bei oberflächlicher Betrachtung des Kartenbildes den permischen Ablagerungen fast durchgängig eine Grenze zu setzen scheinen, gehen diese Ablagerungen stellenweise über die Zone hinaus, längs welcher speciell eine durch Brüche bedingte Einsenkung angenommen werden kann [1]. Ich denke hierbei besonders an die Verhältnisse, die wir östlich der Linie Schebetau—Netz kennen lernten, an die Beobachtungen in der Gegend des Duboker-Weges, bei Hausbrünn, am Berge Proklest und an der Horka bei Netz, wo die wirkliche, wenn auch vielfach discordante Auflagerung des Rothliegenden auf die jeweilig darunter befindlichen bezüglich in dessen unmittelbarer Nachbarschaft auftretenden älteren Bildungen ausser Zweifel steht. Dort fällt die Formationsgrenze schwerlich überall mit einer Bruchlinie zusammen [2]. Wollte man aber gar noch an das Perm von Misslitz denken, dann würde erst recht die Verbreitung des Rothliegenden sich unabhängig erweisen von dem Ostrande der besprochenen Depression [3].

Ich durfte ferner darauf aufmerksam machen, dass das eigenthümliche Aussehen der bewussten Furche oder, anders ausgedrückt, ihr auffälliges Sichtbarwerden auf den Kartenbildern in erster Linie dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die einst über dem grössten Theil des betreffenden Landstreifens vorhanden gewesene Kreide zerstört und denudirt worden ist und dass dieser Vorgang der post-cretacischen Denudation wenigstens direct doch nicht auf die Brüche bezogen werden darf, denen die Furche ihr Entstehen verdankt, namentlich wenn diese Störungen ein relativ so hohes Alter besitzen würden, als die früheren Autoren anzunehmen geneigt waren. Dass jene Denudation dann indirect wohl sicher mit den Störungen zusammenhängt, welche jenen Landstreifen während der Eocänzeit betrafen, weil diese späteren Störungen der Denudation bequeme Angriffs-

---

[1]) Dieses Hinausgreifen über jene Zone schliesst natürlich nicht aus, dass der Verlauf der betreffenden Formationsgrenze manchmal nahe genug der Ostgrenze der Störungsregion sich befindet.

[2]) Vergl. zu dieser Frage die Seiten [31], [45], [51] und [53] der vorstehenden Localbeschreibung.

[3]) Dieser Punkt wurde Seite [32] dieser Arbeit speciell berührt. Schliesslich ist das permische Alter der rothen Gesteine von Misslitz ja doch sehr wahrscheinlich.

punkte verschafften, gehört zu einer anderen Betrachtung und wurde bereits weiter oben gewürdigt.

Man kann also keinesfalls sagen, dass die Verbreitung des Rothliegenden in jenen Gegenden ausschliesslich durch tektonische Grenzen bestimmt wird, namentlich aber nicht durch solche Störungen, wie sie etwa bald nach Absatz des Perms in unserem Gebiete eingetreten sein könnten, in welche Zeit man auf Grund der älteren Ansicht von E. Suess das Auftreten des Brünner Syenitgranites und die Entstehung der Boskowitzer Furche zu verlegen geneigt sein konnte [1]).

Ebensowenig richtig aber wäre es andererseits, jene Verbreitung des Rothliegenden von älteren Störungen überall sich völlig unabhängig vorzustellen.

Es handelt sich naturgemäss bei der Discussion des letzterwähnten Gesichtspunktes zunächst um Störungen, welche vor dem Absatz des Rothliegenden statthatten. Tausch hat [2]) sich die Boskowitzer Furche als ein vordyadisches Thal vorgestellt, welches durch wiederholte Brüche entstanden sei und in welchem sich später das Rothliegende abgesetzt habe. Er hat damit zwar nur theilweise und in einem sehr einzuschränkenden Sinne das Richtige getroffen, aber soviel von jener Vorstellung ist zunächst doch wahr, dass die permischen Ablagerungen bei ihrem Entstehen bereits Küsten oder Untiefen vorgefunden haben, welche wenigstens ungefähr an der Stelle eines Theils der heutigen Ränder der permischen Schichtverbreitung gelegen waren. Es geht das aus den etwas weiter oben gemachten Ausführungen über die Art der Discordanz des Rothliegenden gegenüber den vorpermischen Bildungen genügend hervor und wird namentlich durch die oft auffallend von der Localität und der Nachbarschaft abhängige Beschaffenheit der Gemengtheile des Rothliegenden bekräftigt.

Nun fällt allerdings der Bereich des in dieser Weise in präexistirenden Vertiefungen abgelagerten Rothliegenden mit der Boskowitzer Furche nicht überall und auch besonders in den westlichen Gebieten nicht durchgehends zusammen, wie ich nochmals betone, allein in einigen Fällen ist ein solches Zusammentreffen mit Verhältnissen, die sich speciell auf die Entstehung dieser Furche beziehen, denn doch in die Augen springend. Ich denke hierbei beispielsweise an die aus Grauwacken bestehenden Berge Spaleny und Hussak, von denen gezeigt wurde, dass sie inmitten des Rothliegenden westlich der kleinen

---

[1]) Jene ältere Ansicht von Suess ging zwar formell nicht weiter, als dem Syenitgranit sammt der besprochenen Furche ein nachpermisches Alter zuzuschreiben, und über eine etwaige genauere Feststellung dieses Alters findet sich in den betreffenden Ausführungen kein bestimmter Hinweis. Indessen durfte der Leser der „Entstehung der Alpen" doch den Eindruck bekommen, dass der Verfasser dieser Schrift nicht an einen allzuweit von der permischen Epoche entfernten Zeitabschnitt bei jener Altersdeutung gedacht habe. Bei Besprechung der Ueberschiebung der sudetischen Scholle durch die Karpathen (l. c. pag. 71) wird die oben besprochene Furche nämlich ausdrücklich eine „alte Fuge" genannt, deren Entstehung man im Sinne des Autors sich also doch in eine Zeit versetzt denken musste, die den gebirgsbildenden Bewegungen in den Karpathen sehr weit vorausging.

[2]) Siehe diese gegenwärtige Arbeit Seite [32] und [33].

Hanna als Horste aufragen [1]), deren orographische Längserstreckung von dem Streichen der sie zusammensetzenden Schichten durchaus abweicht, ebenso wie dieses letztgenannte Streichen auch abweicht von dem Streichen der sie östlich und westlich flankirenden permischen Bildungen, deren Conglomerate am Fusse dieser alten Gebirgsmassen sichtbar werden. Die Brüche, welche an der Hervorbringung dieser Horste betheiligt sind, müssen jedenfalls älter sein als der Absatz des Rothliegenden. Ebenso führte uns die Art der Anlagerung des Perm an das Devon bei Brohsen zu der Anschauung eines vorpermischen Bruchrandes [2]) und in ähnlicher Weise dürfen wir uns schliesslich auch am Goldberge bei Altstadt das Rothliegende an eine vor dessen Absatz unter Beihilfe von Bruchbildung entstandene Küste angelagert denken.

Ferner erinnere ich an die eigenthümlichen sich kreuzenden Störungen, welche in der Umgebung von Netz und Brohsen nachgewiesen werden konnten und welche dort im offenbaren Zusammenhange stehen mit der Knickung der Boskowitzer Furche, welch letztere in dieser Gegend aus einer vom Meridian nach NO abweichenden Richtung in eine solche übergeht, die vom Meridian nach NW abweicht [3]). Da die Culmschichten jener Gegend, wie beispielsweise die Culmpartien bei Mitterdorf und Rowen, an jenen Störungen noch betheiligt sind, so ist für unsere jetzige Betrachtung das Alter der letzteren als ein im Wesentlichen postculmisches anzusehen, aber andererseits doch noch als ein vorpermisches, insofern das Verhalten und die Beschaffenheit des Culmfragmente führenden Perm an der Basis jener Berge dies beweisen. Es geht also auch hieraus hervor, dass die Boskowitzer Furche schon vor der Zeit des Rothliegenden zu entstehen begonnen hatte.

Gänzlich irrthümlich aber wäre es zu glauben, dass die betreffenden Bewegungen damit schon zum Abschlusse gelangt waren.

Wenn auch die Ostgrenze des Rothliegenden in vielen Fällen nicht genau einer tektonischen Linie entspricht, und wenn auch überdies an sehr verschiedenen Stellen dieser Grenze die Schichten des Perm ganz regelmässig von dem älteren Gebirge wegfallen und nach Westen geneigt sind, so ist doch andererseits nicht zu leugnen, dass auf ziemlich weite Strecken ein ostwärts gerichtetes Einfallen der permischen Schichten bis ganz oder doch bis sehr nahe an die Ostgrenze ihrer Verbreitung hin wahrgenommen wurde, so dass in diesen Fällen ein Abstossen der betreffenden Schichten gegen die älteren Gebilde auf dieser Seite hin stattfindet, wie es eben auf eine Bruchlinie deutet, deren Entstehung in der Zeit nach dem Absatz des Rothliegenden sich geltend gemacht hat [4]).

[1]) Seite [104] der vorangehenden Localbeschreibung.

[2]) Seite [63] dieser Arbeit.

[3]) Ueber diese Störungen siehe Seite [60], [65], [66] u. [68] dieser Abhandlung.

[4]) Ueber diese Verhältnisse, welche natürlich nicht ausschliesslich auf Grund des diesmal zur Sprache gebrachten Gebietes beurtheilt werden dürfen, für deren Feststellung vielmehr auch die Wahrnehmungen in allen übrigen Theilen des besagten Landstreifens von Werth sind, siehe die Discussion auf Seite [31] dieser Arbeit, wo es sich freilich mehr um die Altersfrage des Granit-Syenits handelt.

Auch die plötzlich sehr steile Schichtenaufrichtung, welche wir [1]) bei den rothen Sandsteinen an deren Ostgrenze nordwestlich vom Douby-Berge antrafen, deutet auf stattgehabte energische Störungen gerade in dieser kritischen Region hin. Endlich sei auch noch an den direct beobachteten, nordsüdlich verlaufenden, in kleinem Maßstab entwickelten Bruch hingewiesen, welchen wir westlich Nowitschin an der Strasse von Lettowitz nach Slatina, also bereits ausserhalb des Bereiches der kleinen Hanna und auf der entgegengesetzten Seite der Furche wahrnehmen konnten, weil solche Erscheinungen die Idee nahelegen, dass im Bereich unseres Perm, abgesehen von den vielfach östlichen Fallwinkeln der Schichten, auch ein staffelförmiges Absinken an Bruchlinien gegen Osten zu stattgefunden hat [2]).

Es fehlt leider an ausreichend genauen Anhaltspunkten, um den Zeitpunkt oder, besser gesagt, die Periode zu bestimmen, in welcher nach dem Absatz des Rothliegenden dieses Absinken begonnen, bezüglich anknüpfend an die vorpermischen Bewegungen sich fortgesetzt hat. Weil jedoch das Perm der später darauf folgenden Kreide gegenüber eine in vielfacher Hinsicht selbständige Tektonik besitzt, das heisst, weil es jedenfalls vor dem Absatz der Kreide von Störungen betroffen worden ist, so liegt es nahe anzunehmen, dass innerhalb des Zeitraumes zwischen dem Ende der palaeozoischen Epoche bis zum Beginn der oberen Kreidezeit auch die Bruchbildung, die mit der Boskowitzer Furche zusammenhängt, Fortschritte gemacht hat. Freilich ist dieser Zeitraum so gross, dass man mit dieser Angabe keine sehr genaue Altersbestimmung erzielt. Vielleicht sind übrigens auch in der That die betreffenden Bewegungen sehr langsame und über diesen ganzen Zeitraum vertheilte gewesen. Wahrscheinlich ist aber doch, dass dieselben vornehmlich am Beginn der triadischen Epoche statthatten, denn da die Trias sehr wahrscheinlich in unserem Gebiete überhaupt gefehlt hat, so könnten die Niveauveränderungen, welche in diesem Fall mit der relativen Emporhebung dieses Gebietes um den Anfang der Triasperiode verbunden waren, auch auf die Bruchbildung von Einfluss gewesen sein.

Wie dem auch sei, gleichviel ob die Boskowitzer Furche vornehmlich in der Zeit bald nach dem Absatz des Rothliegenden gewisse raschere Fortschritte machte, oder ob diese Fortschritte auf eine längere Periode vertheilt waren, so war diese Depression doch beim Eintritt der cenomanen Transgression nichts weniger als fertig gebildet. Im Gegentheil möchte ich glauben, *dass bei Weitem den Hauptantheil an dieser Bildung* die Zeit nach dem Absatz der oberen Kreide und vor dem Absatz des Miocän, das heisst also *die Eocänzeit in Anspruch nehmen kann*, und dies ist eines der überraschendsten Ergebnisse der vorangehenden, in unserer Localbeschreibung gegebenen Darlegungen.

Wir mussten im Verlaufe der letzteren wiederholt betonen, dass jene Furche einst vollständig von den Schichten der Kreide überspannt gewesen sei. Wenigstens gilt dies für unser Gebiet und die

---

[1]) Seite [22] dieser Abhandlung, siehe auch Seite [375].
[2]) Vergl. Seite [142] der gegenwärtigen Arbeit.

südlich und nördlich zunächst daran anschliessenden Theile der bewussten Depression. Wir haben dann andererseits gefunden, dass an einer Anzahl von Stellen inmitten dieser Furche kleine, von den früheren Autoren grösstentheils übersehene Lappen oder Fetzen der Kreide von der späteren Denudation verschont geblieben sind und dass diese Lappen sich in einer Tiefenlage befinden, welche mit der höheren Position der Kreidebasis an beiden Rändern der Furche eigenthümlich contrastirt und nur durch die Annahme tektonischer Bewegungen erklärt werden kann. Wir haben die Art dieser Bewegungen zwar theilweise unter Zuhilfenahme von Faltungen, bezüglich Zerknitterungen der Kreide erläutern dürfen, allein wir mussten doch auf jeden Fall dabei eine gleichzeitig stattgehabte Senkung des der bewussten Furche correspondirenden Landstreifens der Erscheinung mit zu Grunde legen, wobei es zunächst gleichgiltig blieb, ob die Faltung und Zerknitterung jener Kreideschichten theilweise einen gewissen Grad von Selbständigkeit beanspruchen durfte oder ob sie zu einem grossen Theil durch die betreffenden Senkungsvorgänge bedingt war. Wir konnten aber jedenfalls sagen, dass jene Zerknitterung der rascheren und erfolgreichen Denudation der Kreideschichten die Wege gebahnt und damit die Freilegung der Boskowitzer Furche erleichtert hat.

Wir haben ferner gesehen, dass, nachdem die Kreide von den betreffenden Stellen schon entfernt war, wenigstens local neue Senkungen des Bodens der Furche stattgefunden haben, wofür uns besonders die bedeutende, schwerlich allein durch Auswaschung entstandene Vertiefung ein Beweis ist, in der (direct über dem Rothliegenden) das Miocän von Mährisch-Trübau liegt. Wenn dann auch an anderen Stellen, wie in der kleinen Hanna, wo die unterirdischen Wandungen der Furche ziemlich steil sind und ebenfalls eine ziemliche Tiefe der Basis des Miocäns durch Bohrungen erwiesen wurde, Erosionsvorgänge etwas intensiver mitgewirkt haben dürften, um den betreffenden Canal herzustellen, den die miocänen Gewässer benutzten, und wenn solche ältere Abwaschungen auch durch die Befreiung der unterirdischen Devonklippe bei Swietly von dem einst dieselbe umhüllenden Rothliegenden so gut wie sichergestellt sind [1]), so möchte ich doch glauben, dass auch in der kleinen Hanna noch nach der Beseitigung der Kreide entsprechende Senkungsvorgänge an der Vorbereitung der vom Miocän nachher ausgefüllten Vertiefungen wenigstens betheiligt waren.

Insofern nun zu jener Beseitigung der Kreidegesteine im Bereich der Boskowitzer Furche doch ein ziemlicher Zeitraum erforderlich war, ist daselbst im Sinne der eben angestellten Betrachtung auch noch in der späteren eocänen, bezüglich in der oligocänen Zeit die Wirksamkeit tektonischer Bewegungen anzunehmen.

Mit der Weiterbildung der durch die Boskowitzer Furche repräsentirten Grabenversenkung nach der Kreidezeit hängt endlich sicher auch die bemerkenswerthe Flexur zusammen, welche wir auf Grund der älteren Angaben von Reuss an einem Kohlenflötz unter

---

[1]) Dieser Umstand wurde auf Seite [85] dieser Abhandlung besprochen.

der Hornwand (an der Westseite der Furche) kennen gelernt haben[1]). Vielleicht gehört hierher auch die Erscheinung der steil aufgerichteten Plänerschichten am Rande des Plateaus, welches die Fortsetzung der eben genannten Hornwand bildet. die wir am Wege von Pohler nach Krönau antrafen, wenn auch hier möglicherweise nicht Schichtung, sondern Klüftung vorliegt[2]), also der Nachweis einer Flexur nicht sicher geführt werden kann.

Andere steilere Fallwinkel der Kreideschichten, und zwar zum Theil auch solche, welche, wie das bei Opatowitz der Fall ist, verdächtigerweise in der Nähe der Furchenränder vorkommen, möchte ich freilich lieber auf Rutschungen, bezüglich blosse Oberflächen-Bewegungen beziehen, wie das schon früher angedeutet wurde[3]).

Für die Zeit nach dem Miocän vermag man weniger leicht zu ermitteln, ob sich die Bewegungen, denen die Boskowitzer Furche ihr Entstehen verdankt, merkbar wiederholten oder nicht. Ausgeschlossen ist aber nicht, dass dieselben in kleineren Verhältnissen bis in die neueste Zeit fortgedauert haben. Wir konnten uns ja sogar für einen Augenblick mit der Vermuthung beschäftigen, dass das eigenthümliche Detonations-Phänomen des am Ostrand der Furche stehenden Reichenauer Berges abhängig ist von der Aufhebung von Gesteinsspannungen, welche schwachen tektonischen Vorgängen entspricht. Eine sichere Ermittlung in dieser Hinsicht blieb uns freilich versagt.

Fassen wir das bisherige Ergebnis dieser Betrachtung nochmals kurz zusammen. Wir sahen, dass Fötterle zuerst auf die durch die Boskowitzer Furche repräsentirte Depression als auf eine eigenthümliche Erscheinung hinwies und dass E. Suess, obschon ihm damals nur eine beschränkte Zahl von hierbei benützbaren Thatsachen zu Gebote stand, in scharfsinniger Weise die bewusste Furche als eine Grabenversenkung erkannte, dass derselbe jedoch insofern nur theilweise im Recht war, als er das Alter der betreffenden tektonischen Vorgänge ausschliesslich in eine auf das Perm folgende, aber doch dabei noch ziemlich weit zurückliegende Zeit versetzte und namentlich insofern er das Auftreten des Brünner Syenitgranits mit diesen Vorgängen in Verbindung brachte. Wir sahen dagegen, dass diese Vorgänge schon vor dem Absatz des Perm begannen und dann später ganz besonders in der Eocänperiode eine bedeutsame Fortsetzung fanden, und da vorläufig wohl Niemand dem Brünner Syenit ein eocänes Alter zusprechen wird, so ergibt sich schon daraus, dass, ganz abgesehen von den früher angeführten Gründen, dieser Syenit ein von der Entstehung der Boskowitzer Furche ganz unabhängiges Gebilde ist.

Mit dem bisher Gesagten ist indessen die Charakteristik dieses eigenthümlichen Landstreifens noch keineswegs erschöpft.

Es musste schon an einigen Stellen[4]) der Einzelbeschreibung darauf hingewiesen werden, dass jene Furche, so wie sie hydrographisch keine Einheit bildet, auch im tektonischen Sinne keinen ganz einheitlichen Verlauf nimmt, dass sich Querriegel zwischen einzelne Theile

---

[1]) Siehe Seite [160] dieser Arbeit.
[2]) Seite [161] der gegenwärtigen Abhandlung.
[3]) Vergl. weiter oben Seite [378], sowie [124] und [125] dieser Arbeit.
[4]) Z. B. Seite [95] dieser Abhandlung. Vergl. auch Seite [7] und [8].

derselben schieben, so dass Unterbrechungen vorkommen, und es wurde auch schon angedeutet, dass nicht alle Gebietstheile, die vom rein morphologischen Standpunkte aus zu dieser Furche zu gehören oder doch in Beziehung zu stehen scheinen, die ganz gleiche geologische-Geschichte gehabt haben. Ein Blick auf die neueren geologischen Karten dürfte dies sogleich erkennen lassen.

Begeben wir uns an die Nordgrenze unseres Gebietes, wo in der Gegend von Liebenthal die Boskowitzer Furche in dasselbe eintritt. Im strengeren Sinne ist dieselbe dort auf den durch das Vorkommen des Rothliegenden bezeichneten Streifen beschränkt, der sich von Liebenthal über Dittersbach und Michelsdorf nach Rudelsdorf zieht und der sich dann südwärts über Luckau und Kunzendorf nach Undangs und Mährisch-Trübau erstreckt. Diesem von Nordnordwesten nach Südsüdosten verlaufenden, trotz seiner vielfach hügeligen Beschaffenheit eine Vertiefung darstellenden Landstreifen [1]) läuft eine zweite gleichfalls hügelige Depression ungefähr parallel, die sich aus der Gegend von Rothwasser über Johnsdorf nach Landskron und Budigsdorf zieht und dann über Triebendorf sich noch eine Strecke lang südwärts fortsetzt.

Die letztgenannte Depression, die im Wesentlichen eine Kreidesynklinale vorstellt, weist kein Rothliegendes mehr auf mit einziger Ausnahme einer unbedeutenden Partie, die sich bei Rothwasser noch östlich von dem Rücken altkrystallinischer Schiefer vorfand, durch den dort beide Depressionen von einander geschieden werden. Diese Scheidung wird sonst nur noch weiter südlich in der Gegend von Altstadt und Mährisch-Trübau durch aus älteren Gesteinen bestehende Erhebungen bewirkt, wie besonders durch die Phyllite und Hornblendeschiefer des Goldbergs und des Eichwaldberges, während im Uebrigen gewisse aus Perm und Kreide bestehende Rücken, wie der Haselberg, die Hoška und besonders der Reichenauer Berg (rein orographisch gesprochen), die Scheidung beider Depressionen markiren.

Es ist das eine freilich nur partielle und stellenweise sogar ziemlich verwischte Scheidung, insofern längs grösserer Strecken, wie besonders westlich von Sichelsdorf, eine Grenze zwischen jenen Depressionen gar nicht mehr wahrgenommen werden kann. Das ziemlich ausgedehnte Vorkommen von Tertiär und Diluvium in beiden Depressionen hilft zudem die Verwandtschaft zwischen denselben vermehren, so dass bei oberflächlicher Betrachtung auf dem Kartenbilde beide Einsenkungen zusammen die Boskowitzer Furche auszumachen scheinen, die auf diese Weise hier sich sehr breit ausnimmt [2]).

---

[1]) Ich kann übrigens nicht umhin, hier nochmals daran zu erinnern (vergl. oben Seite [388] nebst Anmerkung 2), dass dem nördlichsten Theil der Boskowitzer Furche (bereits ausserhalb unseres Gebietes gegen Senftenberg zu) der Charakter einer Vertiefung verloren zu gehen scheint, insofern die das Perm begleitenden Kreidezüge dort nicht mehr als hohe Steilränder über dem ersteren sich erheben, soweit man nach den Karten urtheilen darf. Vermuthlich geht unsere Bruchregion dort in eine einfache Aufbruchsantiklinale über. Doch sind hierauf bezügliche Aufklärungen erst von dem weiteren Fortschritt der dortigen Aufnahmen zu erwarten.

[2]) Wir gaben oben die durchschnittliche Breite der eigentlichen Boskowitzer Furche mit 7—8 *km* an. Nimmt man die zuletzt erwähnte Paralleldepression hinzu, so würde die Breite der betreffenden Doppelfurche 10—12 *km* aufweisen.

Beim Eintritt aus dem Bereich des Kartenblattes Landskron in den Bereich des Blattes Brüsau-Gewitsch zeigt sich aber in der idealen (südlichen) Verlängerung dieser Einsenkungen Folgendes:

Diejenige Depression, welche durch das Vorkommen des Rothliegenden bezeichnet wird, also der Theil der Furche, der von Liebenthal über Rudelsdorf nach Mährisch-Trübau geht, setzt sich südwärts über Porstendorf und Krönau nach Slatina und Korbel Lhota fort, wo (zunächst morphologisch gesprochen) der Charakter der Furche als solcher verloren geht, da die höher ansteigenden Bergmassen zwischen Slatina und Gewitsch diese Depression von dem Thale der kleinen Hanna trennen, welch letztere im Bereiche des Blattes Brüsau-Gewitsch als die Hauptvertreterin der Boskowitzer Furche betrachtet werden muss.

Die kleine Hanna selbst stellt sogar in der That in ihrer Erstreckung zwischen Boskowitz und Türnau ein im strengsten Sinne echtes Glied der Boskowitzer Furche vor, denn sie bildet die directe Fortsetzung der durch das Vorkommen von Permbildungen bezeichneten Einsenkung, die sich von Süden her über Rossitz nach Boskowitz zieht. Sie zeigt aber nicht die Tendenz, sich mit der vom Krönauer Thal nach Mährisch-Trübau gehenden Depression zu vereinigen, sondern läuft vielmehr der letzteren schliesslich eine Strecke lang parallel. Wohl aber scheint sie in ihrer idealen Verlängerung nach Norden am ehesten noch der anderen Depression die Hand reichen zu wollen, in welcher Landskron und Triebendorf gelegen sind und deren Kreidebildungen auf dem Blatte Brüsau-Gewitsch sich über Rattendorf und Pflichtenitz bis in die Gegend von Rowen fortsetzen.

Doch erkennt man leicht, dass nicht einmal morphologisch der Anschluss dieser beiden geologisch ohnehin nicht ganz gleichwerthigen Depressionen völlig erreicht wurde. Auch hier wird nämlich ähnlich wie nach der Krönauer Seite zu durch höhere Bergmassen die Vereinigung der benachbarten Depressionen verhindert, da insbesondere die Phyllite des Dubrawitzberges und von Mezihor sich einem solchen Anschluss in den Weg stellen und statt dessen vielmehr mit ihren Erhebungen einen ziemlich schroffen A b s c h l u s s des betreffenden langgestreckten Beckens der kleinen Hanna bilden. Ueberdies schieben sich auch die Grauwacken von Unrutz und Mitterdorf zwischen die Kreide von Rowen und jenes Becken. Der Zusammenhang dieses letzteren mit den beiden vorgenannten im Bereich der Gegend von Landskron und Mährisch-Trübau entwickelten Depressionen ist also eigentlich nirgends klar nachzuweisen.

Nun könnte man zwar sagen, man dürfe sich bei diesen Betrachtungen nicht zu sehr von den heutigen Thalformen, bezüglich von den heutigen Tiefenregionen bestimmen lassen; wenn es sich darum handle, den eigentlichen organischen Zusammenhang der einzelnen Glieder der Boskowitzer Furche zu interpretiren, müsse man sich denn doch ein wenig von der Verbreitung des Rothliegenden leiten lassen und so könne man unter Umständen durch das von permischen Schichten vielfach eingenommene und theilweise von noch nicht denudirter Kreide bedeckte Gebiet zwischen dem Thale von Krönau und der kleinen Hanna die gesuchte Verbindung herstellen.

Dem gegenüber darf aber betont werden, dass die Erhebungen jenes Zwischengebietes [1]) gar nicht blos darauf zurückzuführen sind, dass dort grössere Massen der Denudation bisher Widerstand leisteten, sondern in erster Linie darauf, dass dort thatsächlich die durch tektonische Ursachen bedingten Einsenkungen, die sich sonst im Verlauf der Boskowitzer Furche geltend machten, nicht allseitig und überall stattgefunden haben. Partiell ist dies allerdings der Fall gewesen, wie denn das Thal zwischen Ludwigsdorf und Langendon, welches den Grauwackenhorst des Spaleny und Hussak im Westen begleitet und zwischen das Thal von Krönau und den nördlichen Theil der kleinen Hanna als eine diesen Depressionen ungefähr parallele Vertiefung eingeschoben erscheint, wohl in seiner ersten Anlage ebenfalls einer tektonischen Senkung sein Entstehen verdankt. Aber eben wegen dieses Parallelismus mit den beiden anderen Einsenkungen ist die Ludwigsdorfer Einsenkung nicht geeignet, dieselben tektonisch zu verbinden. Im Grossen und Ganzen haben wir deshalb in jenen Erhebungen zwischen den vorgenannten beiden Hauptthälern ein Gebirgsstück vor uns, dessen älterer Sockel an den Senkungen, die rechts und links davon stattfanden, nicht oder doch nur unbedeutend theilgenommen hat. So augenfällig wie am Hussak und Spaleny ist der Horstcharakter dieses Sockels allerdings nicht überall, weil das Schichtenstreichen der betreffenden älteren Bildungen nicht immer so deutlich von der Längserstreckung ihrer Ausbreitung abweicht, wie bei den genannten beiden Bergen, aber Thatsache bleibt doch, dass diese alten Gesteine in Höhenlagen zum Vorschein kommen, in denen sie sich nicht befinden könnten, wenn sie ähnlich wie die unter dem Perm der Boskowitzer Furche versteckten älteren Gebilde in die Tiefe gesunken wären.

Ich denke hier zuvörderst an die durch den Molleiner Bach aufgeschlossenen phyllitischen Schiefer von Albendorf, Mollein und Smolna, welche mit den weiter westlich bei Raubanin und Bezdiesch auftretenden, schon ganz ausserhalb der Permverbreitung befindlichen alten Schiefern in Verbindung zu stehen scheinen, wobei es ziemlich sicher ist, dass zwischen Bezdiesch und dem tieferen Theile des Smolnathales das Rothliegende unter der dortigen, die Höhen einnehmenden Kreidedecke sogar ganz oder grösstentheils fehlt, während andererseits in der benachbarten kleinen Hanna bei Opatowitz, wo das Rothliegende erst in grösserer Tiefe unter dem dortigen Tertiär liegt, die Unterlage des Rothliegenden erst recht in grosser Tiefe stecken muss. Ich erinnere sodann an den Umstand, dass nördlich vom Molleiner Bache bei den Versuchen, in der Gegend des Kohlberges Graphit zu graben, die alten Phyllite unmittelbar unter der Kreidedecke des Kohlberges angetroffen wurden.

Ich denke ferner an die echte Culmgrauwacke, die wir in der Gegend des Kollingbachs zwischen Hinter-Ehrensdorf und Dörfles

[1]) Dasselbe ist in der vorausgegangenen Localbeschreibung der Hauptsache nach dargestellt in dem Abschnitt betitelt: Das Gebirgsstück zwischen der kleinen Hanna und dem Thale von Krönau (Seite [98] etc. dieser Arbeit). Theilweise mag auch noch das darauffolgende Capitel über die Gegend zwischen dem Molleiner Bache und Switawka dabei verglichen werden.

einen alten von den permischen Sandsteinen umgebenen Hügel bilden sahen [1]), und ich erinnere endlich an die Phyllite und Hornblendeschiefer, welche am Scheibenschuss, am Hofberge und am Hutbusch in relativ bedeutenden Höhen sichtbar werden, um sich sodann mit den ähnlichen alten Schiefern am Spitzberg und Wachberg bei Mährisch-Trübau, sowie an der Horka bei Rostitz zu verbinden, die ihrerseits dem zur Begrenzung des nördlichsten Theiles der kleinen Hanna gehörigen Dubrawitzberge bei Türnau gleichsam die Hand entgegenstrecken.

Alle diese Gebirgsmassen steigen höher auf (und zwar theilweise sogar beträchtlich höher) als die Oberflächen der durch das Krönauer Thal und die kleine Hanna gebildeten Depressionen, für welche das Vorkommen vorpermischer Gesteine nur in bedeutenderen Verticalabständen von jenen Oberflächen vorausgesetzt werden kann. Folglich sind diese Depressionen nicht blos durch einige zufällig von der Denudation mehr verschont gebliebene Reste der alten Kreidedecke oder höher aufragende Permschichten von einander getrennt, sondern durch einen in seinem Kern aus ziemlich alten Gesteinen bestehenden Complex von Erhebungen, der streng genommen die Boskowitzer Furche in eine nördliche und eine südliche Hälfte scheidet und dabei eine Art Brücke bildet zwischen den älteren Massen, die sich beiderseits der Furche befinden.

Die beiden Endpunkte dieses Riegels oder, um lieber bei dem oben gewählten Gleichnis zu bleiben, die beiden Brückenköpfe befinden sich bei Mährisch-Trübau und Ranigsdorf einerseits und in der Gegend von Raubanin oder Bezdiesch andererseits.

Wollte man nun für alle diese Erhebungen zwischen Mährisch-Trübau und Raubanin zusammengenommen einen gemeinsamen Namen einführen, so würde ich vorschlagen, dieselben den Molleiner Horst zu nennen, nach dem Dörfchen Mollein, welches an dem zwischen Slatina und Gewitsch verlaufenden und den ganzen Riegel in einem Erosionsthal durchquerenden Molleiner Bache gelegen ist.

Wir haben für dieses beim Absinken der Boskowitzer Furche stehen gebliebene Gebirgsstück soeben auch die Bezeichnung Brücke gebraucht. Man darf sich nun nicht dadurch beirren lassen, dass diese Brücke nicht in einer auf die Längserstreckung der Furche senkrechten Richtung geschlagen erscheint, dass sie also nicht ostwestlich gerichtet ist, sondern in einer im Ganzen nahezu nordsüdlichen Richtung ungefähr, wenn auch selbstverständlich nicht ganz parallel mit der Hauptrichtung der Furche selbst verläuft. Die Scheidung der beiden Theile der Furche durch eine horstartige Region älterer Erhebungen besteht hier nichtsdestoweniger, ebenso wie auch die ziemlich verschiedenen Schichtenstreichungslinien der alten Grauwacken und Schiefergebilde in derselben Region an diesem Charakter und an dieser Bedeutung der Erhebung zwischen Mährisch-Trübau und dem Molleiner Bache nichts ändern.

Es gibt ja dort in der That Streichungslinien von SW nach NO, wie am Spaleny, und umgekehrt solche von NW nach SO, wie am

[1]) Vergl. Seite [109] dieser Arbeit.

Spitzberge und Hutbusch. wir haben nordsüdliche Richtungen am Hofberge und etwas nördlich vom Spitzberge, sowie ein nahezu ostwestliches Streichen an der Horka kennen gelernt [1]), aber wir können aus diesen Zeichen sich durchkreuzt habender Bewegungen schliesslich doch nur folgern, dass gerade deshalb die betreffende Region besonders prädisponirt war, eine wichtige Rolle zu spielen bei den Vorgängen, die mit der Bildung der vielbesprochenen Furche zusammenhängen.

Es verdient vielleicht noch bemerkt zu werden, dass das Auftreten dieses Horstgebietes auf der Nordwestseite der kleinen Hanna unweit schrägüber von der besonders verwickelten Störungen ausgesetzten Region von Netz und Brohsen stattfindet, welche wir auf der entgegengesetzten Seite der kleinen Hanna ebenfalls durch das Vorkommen sich durchkreuzender Streichungslinien, bezüglich sogar Bruchlinien ausgezeichnet fanden und die wir schon einigemale erwähnten [2]).

Streng genommen haben wir also nach dem soeben Gesagten es bei der Boskowitzer Furche mit zwei Furchen zu thun, mit der eigentlichen Boskowitzer Furche, welche, von Süden kommend, am Nordende der kleinen Hanna bei Türnau endet, und mit der Furche, an deren Ostseite Mährisch-Trübau liegt und welche aus der Gegend von Krönau kommt, um dann in der Gegend westlich von Senftenberg zu enden, wobei das Nordende des zuerst genannten Landstreifens östlich von dem Südende des andern diesem ungefähr parallel verläuft.

Daraus ergibt sich dann nothwendig, dass das die beiden Theile der bewussten Depression trennende, zwischen Krönau und Gewitsch gelegene Gebirgsstück in seiner orographischen Erstreckung ungefähr derselben Richtung folgt, wie jene Depressionen selbst. Die letzteren aber lösen sich gleichsam in ihrer Rolle ab, und da jenes trennende Gebirgsstück ziemlich schmal erscheint, so hat es auf einer geologischen Uebersichtskarte leicht den Anschein, als ob man es bei der Boskowitzer Furche mit einer einzigen und zusammenhängenden Zone bestimmter geologischer Verhältnisse zu thun habe. Doch darf nicht verkannt werden, dass auf dem Blatte „Böhmen" der großen Hauer'schen Uebersichtskarte jenes trennende Stück trotzdem wenigstens andeutungsweise hervortritt. Obwohl nämlich die älteren Aufnahmen gerade in dem fraglichen Gebiete sehr viel zu wünschen übrig ließen und die Existenz der vorpermischen Gesteine daselbst theilweise vernachlässigt wurde, so wurde damals doch wenigstens der Kreidestreifen markirt, der auf dem betreffenden Sockel älterer Bildungen liegen geblieben ist, und auf diese Art entstand in dem Kartenbilde eine Trennung der beiden Depressionen.

So viel Interesse aber auch die hier besprochenen Erscheinungen in Anspruch nehmen dürfen, so möchte ich doch nicht die Bedeutung derselben in dem Sinne übertreiben, dass ich etwa von zwei in keiner Weise zusammengehörigen Grabenversenkungen sprechen wollte. Es

[1]) Vergl. für diese Beziehungen den Text dieser Abhandlung auf den Seiten [100] bis [104].

[2]) Zuletzt Seite [395] dieser Darstellung.

sind ja gewiss zwei gesonderte Furchen vorhanden, aber dieselben sind einander so benachbart und in ihrer allgemeinen Richtung wie in anderen Dingen einander so verwandt, dass sie in höherem Sinne doch wieder zu einer Einheit gehören. Man braucht sich deshalb auch nicht veranlasst zu sehen, den beiden Theilen dieser unterbrochenen Grabenversenkung gemeinsamen Namen der Boskowitzer Furche anders zu gebrauchen, als dies im Verlauf der vorangehenden Darstellung geschehen ist, wenn man auch von einer Boskowitzer Furche im engeren Sinne sprechen mag im Vergleich zu dem weiteren Begriff, der den nördlich vom Molleiner Horst gelegenen Antheil des beschriebenen Grabens noch mit umfasst.

Es erübrigt mir nunmehr nur noch die Betonung eines einzigen Punktes, den ich zwar in der vorangehenden Darstellung schon einige Male gestreift habe, den ich aber gerade an dieser Stelle, wo von der Trennung der Boskowitzer Furche in zwei Hälften, bezüglich von einer Unterbrechung dieser Furche die Rede gewesen ist, abermals hervorheben muss.

Diese Furche wird nämlich nicht blos bezüglich ihrer Längserstreckung durch ein Gebirgsstück getrennt, welches an den betreffenden tektonischen Senkungen nicht theilgenommen hat, sondern sie erscheint auch stellenweise von Nebenfurchen umgeben.

Schon früher (Seite [99] dieser Arbeit) habe ich bemerkt, dass das Gebirgsstück zwischen dem Krönauer Thal und der kleinen Hanna sich ausnimmt, wie die zusammengeschlossene Fortsetzung der von einander mehr isolirten Berge, welche weiter im Norden die im weiteren Sinne so zu nennende Trübau-Landskroner Depression in zwei Hälften theilt, nämlich in die Furche zwischen Mährisch-Trübau und Liebenthal einerseits und in die Furche zwischen Dittersdorf und Landskron andererseits. Desgleichen musste auch schon mehrfach betont werden, dass der Eichwald, welcher nördlich von dem vorgenannten Gebirgsstück der erste jener isolirten Berge ist, den Charakter eines Horstes ziemlich ausgesprochen an sich trägt [1]), wir sagten, dass dies auch für den phyllitischen Theil des Goldberges bei Altstadt gilt [2]), und wir dürfen es als wahrscheinlich ansehen, dass schließlich auch jener aus Gneiss und Glimmerschiefer bestehende Rücken, den wir westlich von Rothwasser unweit der Localität Bellach kennen lernten, sich derselben Kategorie von Erscheinungen unterordnen lässt.

Wir machten andererseits darauf aufmerksam [3]), dass die Depression von Landskron und Dittersdorf, ohne der kleinen Hanna geologisch völlig gleichwerthig zu sein, in der idealen Verlängerung gerade der letzteren gelegen zu sein scheint, von der sie jedoch durch einen Riegel älterer Gesteine getrennt wird, und zwar durch einen Riegel, der, woran man nebenher erinnern darf, mit dem Molleiner Horst beinahe zusammenhängt.

---

[1]) Vergl. Seite [324] dieser Arbeit.
[2]) Siehe Seite [395] dieser Abhandlung.
[3]) Vergl. etwas weiter oben Seite [400] der gegenwärtigen Darstellung.

Da nun die Landskron-Dittersdorfer Depression, wie wir das auch schon früher angedeutet haben, wohl sicher auch an ihrer Ostseite von Bruchrändern begleitet wird, so ist dieselbe in der That ebenfalls eine Art Grabenversenkung und steht mit der eigentlichen Boskowitzer Furche, die sich nach der hergebrachten Vorstellung durch das Sichtbarwerden der Permschichten auszeichnet, nach allem, was man sehen kann, in genetischer Beziehung. Sie ist eine indirecte Fortsetzung des südlichen mit der kleinen Hanna abschließenden Theils der Boskowitzer Furche und sie ist eine Paralleldepression für den nördlichen, mit dem Krönauer Thal beginnenden Theil derselben Furche, wobei nur im Auge zu behalten sein mag, dass die Bildungszeit dieser Landskron-Dittersdorfer Depression insofern sich mit der der Hauptdepression nicht decken dürfte, als das Rothliegende mit Ausnahme der Gegend westlich von Rothwasser diese Depression noch nicht vorfand.

Nimmt man nun hinzu, dass westlich von der Nordhälfte der Boskowitzer Furche auch die Terrainfurche zwischen Wildenschwert und Zwittau parallel mit der ersteren sich erstreckt und, wie gezeigt werden konnte, tektonischen Ursprunges ist, dass sie dabei der Zeit ihrer Entstehung nach dem Eocän angehört, also derselben Epoche, in welcher auch für die Boskowitzer Furche selbst, wie nicht minder für die Landskron-Dittersdorfer Depression, das Eintreten sehr intensiver Störungen angenommen werden muss, so dass ich eben gerade sowohl jene Furchen als einige andere denselben parallel verlaufende Brüche weiter oben als „Begleiter“ der Boskowitzer Furche ansprechen zu sollen glaubte [1]), so ergibt sich schliesslich noch die folgende Vorstellung. Es zeigt sich, dass es sich bei den Einsenkungen und Störungen, die mit der Entstehung der Boskowitzer Furche zusammenhängen, um eine viel breitere Region handelt als diejenige, welche der Breite der Furche selbst entspricht, und dass das Breiterwerden der betreffenden Störungsregion sich besonders nach der Kreidezeit geltend gemacht hat. Auch gelangt man zu der Vermuthung, dass die Ursachen, welche den bewussten Senkungserscheinungen und Brüchen zu Grunde liegen, entsprechend der Breite des Landstreifens, in dem sich jene Erscheinungen manifestiren, wahrscheinlich von einer ziemlichen Tiefe aus wirksam sind.

Eine weitere Speculation in dieser Richtung halte ich momentan für ziemlich fruchtlos. Sie würde nur dann am Platze sein, wenn man über das Wesen der Grabenversenkungen im Allgemeinen schon mehr Erfahrungen gesammelt hätte, als dies der Fall zu sein scheint.

Damit sind unsere Bemerkungen über ein Gebiet beendet, welches man im Anschluss an einen älteren Ausspruch von Reuss (l. c. pag. 660) unter die „wichtigsten und interessantesten“ im ganzen mährisch-böhmischen Grenzgebirge rechnen darf, und es bleibt mir

[1]) Siehe oben Seite [379] dieser Arbeit. Man könnte übrigens hier auch vielleicht noch andere Brüche als die genannten in Betracht ziehen, wie z. B. die Grabenversenkung in der Grafschaft Glatz, von der neuerdings Sturm bei seiner Beschreibung der dortigen Kieslingswalder Schichten gesprochen hat. Derartige Beziehungen weiter zu verwerthen will ich indessen Anderen überlassen.

nur übrig die Hoffnung auszusprechen, dass die vorstehend dargelegten Gesichtspunkte wie die Einzelheiten der gegebenen Schilderung sich als nützlich erweisen werden. wenn dereinst jenes Gebiet im Ganzen oder theilweise auf's Neue Gegenstand der Untersuchung werden sollte.

Nachtrag.

Während des Druckes der letzten Seiten dieser Arbeit erfuhr ich durch Herrn Ingenieur Otto Seligmann, dass beim Bahnhofe von Böhmisch-Trübau neuerlich Arbeiten ausgeführt wurden, durch welche der dortige miocäne Tegel aufgedeckt wurde, den ich auf Seite [212] der vorstehenden Arbeit beschrieben habe. Man traf an der betreffenden Stelle den Tegel ca. 2·2 *m* unter der Terrainoberfläche, und $3^1/_2$ *m* unter der Oberfläche entdeckte man in demselben Versteinerungen. Herr Seligmann sandte mir Proben davon ein, aus denen sich ergibt, dass in der bezeichneten Lage die *Ostrea Gingensis* nicht selten ist, sowie dass in der Nähe derselben auch *Cerithium lignitarum* vorkommt, dieselbe Form, welche bei Abtsdorf (vergl. S. [214] dieser Arbeit) so häufig gefunden wird. Für den Tegel von Böhmisch-Trübau, der im Allgemeinen arm an organischen Resten erscheint, sind beide Formen als neue Erfunde zu bezeichnen.

Inhaltsverzeichnis.

(Die Seitenzahlen geben ausschliesslich die Seiten der Arbeit selbst an und beziehen sich nicht auf die fortlaufende Paginirung des Jahrbuches.)

	Seite
Einleitung	1—6
Zur topographischen Orientirung	6—9
Die Gegend östlich von Knihnitz	9—41
Der nördlichste Ausläufer des Brünner Syenit-Granites. Ostflanke dieses Zuges, bestehend aus devonischen Bildungen und Culm bei Wratikow und Mölkau	9—14
Westflanke desselben Zuges von Kapunat bis in die Gegend unmittelbar westlich von Knihnitz und Wažan, bestehend aus Devon, Culm und Perm	19—24
Eingreifen cretacischer und tertiärer Bildungen in den Zug des Syenit-Granites	24—25
Der Syenit verhält sich wie die Mittelzone einer Aufbruchsfalte	25
Discussion der Ansichten anderer Autoren über das Alter des Syenit-Granites und über das Verhältnis dieses Gesteines zu der eigenthümlichen langen, durch das Auftreten permischer Gesteine ausgezeichneten Furche, welche aus der Gegend von Senftenberg durch Mähren bis nach Niederösterreich zieht	25—41
Der Syenit hat mit dieser Furche nichts zu thun	33
Die letztere wird auf den geologischen Karten eigentlich erst durch das merkwürdige Fehlen der Kreide in dieser Zone auffällig	39
Die Gegend von Stefanau, Wachtel und Hausbrünn	41—50
Eintöniges, hauptsächlich aus Culmgrauwacken bestehendes Gebiet, welche über den älteren Bildungen discordant liegen	41
Faltung der Culmgrauwacke	42
Bunte Sande, wahrscheinlich tertiären Alters, beim Moritzhof	45
Die Grenze des Perm gegen den Culm zwischen Schebetau und Hausbrünn scheint keiner Verwerfung zu entsprechen	45—46
Miocäner Tegel von Hausbrünn	46—47
Tegel von Jaromierzitz und theilweise hohe Lage desselben	48—49
Das Netzthal und seine Umgebung	50—67
Devonklippe im Rothliegenden des Berges Horka	51
Rothliegendes liegt zwischen dem Netzthal und dem Berge Proklest auf Gneiss	52—53
Seine Grenze entspricht auch hier keiner Verwerfung	53
Culm und Gneiss im Hajenkathal und Discordanz des ersteren	53
Einzelheiten über die devonischen Bildungen dieser Gegend (Quarzite, Schiefer und Kalk)	54—60
Cretacische Partien als Denudationsreste bei Brzezinek	61
Die Kreide ging also ostwärts über die heutige Furche der kleinen Hanna hinüber	62
Perm bei Brohsen, vermuthlich an einem vorpermischen Bruchrand abgelagert	63

	Seite
Devon und Kreide am Hradisek zwischen Brohsen und Brzezinek	63—64
Devon im Brohsener Thal und überkippte Schichtenstellung desselben	65
Sich kreuzende Störungen. Zusammenhang derselben mit der Umbiegung des Ostrandes der kleinen Hanna bei Brohsen	65—66
Neuer Beweis für die Discordanz des Culm	67
Gneiss in dieser Gegend	67
Die Gegend zwischen Brohsen, Braunöhlhütten und Unrutz	67—72
Tertiär bei Mitterdorf	68
Ungewöhnliche Streichungslinie des Culm	68
Kreide bei Alt-Rowen	68—69
Andeutung einer meridionalen Verwerfung in der Kreide	69
Ostwestliches Streichen der Grauwacke beim Jarowic-Berge und Phyllit in jener Gegend	70
Urkalk und Graphit am Berge Sikornik und bei Neu-Rowen	71
Die Gegend von Bodelsdorf und Braune	72—80
Miocäner Tegel bei Braune	72—73
Gneiss im Třebuvka-Thale	73
Grauwacken (Culm) nördlich Braune	74
Aeltere Grauwacke bei Hraničky	75—76
Chloritschiefer	77
Ostwestliches Streichen der älteren Grauwacke zwischen Pitschendorf und Bodelsdorf	77
Pläner bei Pitschendorf, Bodelsdorf, Petruvka und Rattendorf	78—79
Wahrscheinlich zum Unterdevon gehörige rothe Arkosen bei Mezihor	79—80
Die kleine Hanna	80—94
Dieses Thal ein Theil der Boskowitzer Furche	80—81
Tegel und Nulliporenkalk	81—83
Diluviale Schotter	83—84
Mächtigkeit des Tegels und Ausfüllung eines steilrandigen Canals durch das Miocän bei Knihnitz	84
Rzehak's Mittheilungen über die Bohrungen im Tegel von Schebetau und Svietly	85
Unterirdische Devonklippe bei Svietly	85
Betheiligung von Denudationswirkungen an der Bildung des vormiocänen Canales dieser Gegend	86
Leithakalk beim Moritzhof	86—87
Wasserscheide inmitten des Thales der kleinen Hanna	87
Bohrung im Tegel von Opatowitz	88—91
Weitere Angaben über Tegel und Diluvium im nördlichen Theile der kleinen Hanna	91—94
Merkwürdiges Vorkommen vereinzelter Quarzitblöcke über dem Tegel zwischen Kornitz und dem Netzthal	93
Die nähere Umgebung von Türnau	95—98
Unterbrechung des Verlaufes der Boskowitzer Furche durch die Erhebungen nördlich der kleinen Hanna	95
Aeltere Conglomerate und Schiefer bei Türnau	96
Tertiärer Tegel und Sand bei Türnau	96—98
Mächtigkeit des Tegels nördlich Türnau	97
Das Gebirgsstück zwischen der kleinen Hanna und dem Thale von Krönau	98—120
Mangel an völliger morphologischer und geologischer Einheitlichkeit in dem Verlauf der Boskowitzer Furche	98—99
Phyllite der Horka, des Spitzberges, des Hofberges und des Hutbusch bei Mährisch-Trübau sowie Kalke daselbst	99—101
Serpentin und ähnliche Grünsteine in jener Gegend	101—103

Seite

Grauwacken des Spaleny-Berges, ihr Streichen. Der Spaleny-Berg ein Horst . . . 104
Breccien des Culm . . . 105
Schiefer bei Kieferdörfel und deren vermuthlich devonisches Alter . . 105—106
Culm und Rothliegendes am Husak, bei Langendon und am Kollingbache . . . 106—109
Cenoman bei Langendon auf dem Culm . . . 109
Manganerze im Rothliegenden bei Langendon und Hinter-Ehrensdorf . . 109—110
Aeltere Schiefer am „rothen Berge“ . . . 111
Kreide bei Albendorf . . . 112
Cenoman am Kohlberg, bei Ehrensdorf, Putzendorf und Ludwigsdorf . 113—114
Pläner am Steinberg und Undeutlichkeit der Plänergrenze beim Höllgraben . . . 114—115
Cenoman und Pläner von Uttigsdorf . . . 115—118
Cenoman südlich von Uttigsdorf . . . 118—119
Steinberg und Mühlbusch stellen Theile einer und derselben, aber in ihrer Fortsetzung sehr ungleich conservirten Falte dar . . . 119
Nochmals der Pläner am Steinberg . . . 120

Die Gegend zwischen dem Molleiner Bache und Switawka . . . . 120—140
Rothliegendes bei Slatina. Seine Grenze gegen die phyllitischen Schiefer beim rothen Wirthshaus ohne orographische Abstufung . . . 121
Phyllite und Kreide bei Bezdiesch . . . 122
Zusammenhang des heutigen und vorcretacischen Reliefs der Gegend 122
Feuerfester Thon von Korbel Lhota . . . 122
Phyllit und Kreide am Molleiner Bach, feuerfester Thon von Opatowitz und cenomane Pflanzen daselbst . . . 123—124
Kreide bei Rautka . . . 125—127
Kreide bei Borotin, Wanowitz und Swarow nebst dem Vorkommen von Eisenerzen daselbst . . . 127—130
Kreide bei Engelsruhe, Wisek und Pamietitz . . . 130—133
Rothliegendes ebendort . . . 133
Rothliegendes und Kreide bei Chrudichrom, Kohlen und Erze daselbst 133—134
Miocäner Tegel zwischen Chrudichrom und Michow . . . 135—136
Perm bei Switawka, Zbonek und Lettowitz . . . 136—138
Gneiss und Serpentin bei Lettowitz . . . 138
Rothliegendes bei Strzebetin, Kochow und Swarow, sowie die Unterlage desselben . . . 139—140

Das Gebiet zwischen Slatina und Lettowitz . . . 140—149
Phyllite, Hornblendeschiefer, Serpentine und Gneisse bei Raubanin, Rumberg, Deschna, Slatinka . . . 140—142
Kleiner Längsbruch im Rothliegenden . . . 142
Cenoman und cenomane Erze neben der Strasse nach Krönau und bei der Hawirna . . . 143—145
Cenoman liegt dort in Vertiefungen des alten Reliefs . . . 144
Gneiss am Strzebetiner Bach . . . 146
Cenoman und Diluvium bei Strzebetin . . . 147
Der Berg von Chlum und Umgebung . . . 147—149

Die Gegend zwischen der Zwittawa und dem Thale von Krönau . . 149—172
Aeltere Schiefer und junge Kalktuffe im Zwittawathal . . . 150—152
Cenoman und Pläner bei Skrzip, Rossrain und Mähr.-Chrostau . . . 152—153
Rothliegendes und Diluvium zwischen Slatina und Porstendorf . . . 153—154
Miocän bei Porstendorf . . . 154—155
Feuerfeste Thone von Brüsau und Johnsdorf . . . 156—159
Cenomankohle am Hornberge, Flexur des dortigen Flötzes, Eisenerze und Kohlen am Silberwasser . . . 159—161
Pläner östlich von Pohler. Scheinbar steile Schichtenstellung desselben am Gebirgsrand . . . 161
Cretacischer Sand am Sandriegel bei Pohler . . . 162

Seite

Pläner bei Heinzendorf und Brüsau . . . 162—164
Fragliches Cenoman und eventuelle Verwerfung am Pfarrberge bei Brüsau . . . 164—165
Jüngere Kreidesande zwischen Brüsau und Ober-Rauden . . . 165—166
Grenze zwischen Calianassensandstein und tieferem Pläner im Allgemeinen und nördlich Brüsau . . . 166—167
Kreidesand bei Wiesen evident im Zusammenhange mit dem darunter liegenden Calianassensandstein . . . 167
Iserschichten (Calianassensandstein) bei Greifendorf und Vierzighuben 168-169
Grenze der Iserschichten der Greifendorfer Mulde gegen Osten . . . 169—172
Tektonische Störungen, die die Einheitlichkeit dieser Mulde unterbrechen 170

Die Gegend zwischen Blumenau und Meseritschko . . . 172—195

Krystallinische Schiefer zwischen Meseritschko und an der Křetinka, sowie die denselben untergeordneten Kalke . . . 172—173
Gegend zwischen Meseritschko, Vlkov und Pulpecen. Störungen der krystallinischen Schiefer daselbst . . . 174—176
Pläner bei Brünnlitz . . . 176—177
Bohrungen im Pläner bei Bohnau und Bielau, Vertiefungen des alten Reliefs an der Basis der Kreide . . . 177—181
Gegend von Rothmühl und Stangendorf . . . 181—186
Kreide bei Kieferkratschen und Blumenau . . . 187—188
Cretacische Sande östlich von Stangendorf . . . 189
Quellgebiet von Brüsau . . . 189—195

Die Gegend westlich von Zwittau, Böhmisch-Trübau und Wildenschwert . . . 195—215

Cretacische, z. Th. in Calianassensandstein übergehende und stellenweise von diluvialen Schottern bedeckte Sande bei Zwittawa, Mohren und Waldeck . . . 195—198
Kreide westlich der sog. Mohrener Ränder und Karsterscheinungen bei Strenice . . . 198—200
Diluvialer Schotter auf der Wasserscheide bei Gayer . . . 200—201
Pläner bei Mändrik und Jansdorf . . . 201—202
Priesener Schichten bei Strokele und Sucha . . . 202—203
Kreide und Kreidesande bei Wlčkov und Sloupnice . . . 203—205
Kreide bei Ritte, Hradek und Kerhartic . . . 205—207
Rothliegendes bei Kerhartic . . . 206
Kreide bei Přivrat, Zhor, ferner westlich der Linie Böhmisch-Trübau—Schirmdorf . . . 207—210
Störungen der Kreide bei Schirmdorf und Böhmisch-Trübau . . . 210
Miocäner Tegel und Diluvium bei Wildenschwert . . . 210—212
Miocäner Tegel bei Böhmisch-Trübau, Schirmdorf . . . 212—213
Priesener Schichten an der Bahn zwischen Schirmdorf und Station Abtsdorf . . . 213
Miocän bei Abtsdorf . . . 214—215

Die Gegend von Neu-Wildenschwert und Lichwe . . . 215—224

Gneiss und Perm bei Neu-Wildenschwert . . . 215—216
Kreide am Bahnhof von Neu-Wildenschwert . . . 216—218
Schichtenneigung des Gneiss und der überlagernden Kreide entgegengesetzt . . . 217
Cenoman westlich Neu-Wildenschwert . . . 218
Gneissgranit, Rothliegendes, Felsitporphyr und Cenoman am Adlerthal bei Klopot . . . 219—220
Das Rothliegende der Gegend von Wildenschwert befindet sich ausserhalb der Boskowitzer Furche . . . 220
Kreide zwischen Klopot, Schützendorf und Lichwe . . . 221
Schwierigkeiten bei der genaueren Horizontirung der Kreide von Lichwe 222
Lichwe liegt in einer Kreide-Synklinale . . . 223
Kreide bei Wenzelsfeld und Lichwe . . . 223—224

Seite

Die Gegend zwischen der Adler nordöstlich von Wildenschwert und der Triebitzer Senke . . . . 224—239
Gegend von Černovyr, Landsberg, Seibersdorf und Knappendorf . . . 224—228
Kreide bei Rathsdorf, Wassermangel daselbst und Cenoman am Steilrande gegen Michelsdorf und Dittersbach zu . . . . 228—230
Kreide zwischen Rathsdorf, Rybnik, Böhmisch-Trübau, Parnik und Hilbetten . . . . 230—232
Kreide zwischen Rybnik und Triebitz und Meinungsdifferenzen bezüglich der dortigen Lagerungsverhältnisse . . . . 232—235
Priesener Schichten bei Triebitz . . . . 235—236
Gegend zwischen Triebitz und dem Thomigsdorfer Forsthause . . . . 236—237
Miocän der Triebitzer Senke . . . . 238—239

Die Gegend zwischen der Triebitzer Senke, dem Schönhengst und Zwittau . . . . 239—253
Gegend zwischen Triebitz und Annabad . . . . 239—241
Eigenthümlicher Plänerschutt zwischen Annabad und Türpes 241
Cenoman bei Blosdorf und Neudorf . . . . 242—245
Cenoman am Schönhengst . . . . 245—246
Kreide zwischen dem Schönhengst und Zwittau. Aeltere Angaben über das angebliche Cenoman von Kötzelsdorf . . . . 246—248
Priesener Schichten über cretacischem Sand und Calianassensandsteinen bei Lotschnau und Zwittau . . . . 248—250
Miocäner Tegel bei Lotschnau 250
Iserschichten, lose cretacische Sande und Priesener Schichten bei Lotschnau und Abtsdorf . . . . 250—253

Die Gegend von Liebenthal, Rothwasser und Landskron . . . . 253—277
Rothliegendes bei Katzendorf, Liebenthal, Dittersbach und Michelsdorf 253—256
Cenomaner Thon in der Tiefe der Boskowitzer Furche bei Michelsdorf 256—257
Cenoman und Pläner bei Petersdorf . . . . 257—258
Alte grüne Grauwacke 258
Auftauchen krystallinischer Schiefer südlich von Petersdorf 259
Das Rothliegende dieser Gegend . . . . 259—260
Thonige Kreidebildungen bei Jokelsdorf und Rothwasser . . . . 260—263
Aeltere diluviale Schotter bei Rothwasser, Johnsdorf und auf der europäischen Wasserscheide . . . . 263—264
Miocäner Tegel bei Jokelsdorf 264
Thonige Fucoiden-Mergel der Kreide 265
Schwache Kalkbänke im Rothliegenden 265
Pläner östlich von Michelsdorf und Störungen in der Lagerung desselben. Fehlen des sandigen Cenoman daselbst. Rother Pläner . . . 265—267
Der Haselberg und der Landskroner Schlossberg . . . . 267—268
Neogener Tegel bei Landskron und Sichelsdorf . . . . 268—270
Sande vermuthlich cretacischen Alters bei Landskron . . . . 271—272
Pläner bei Zohse 273
Flyschartige Bildungen zwischen Zohse und Lussdorf 274
Diluviale Schotter daselbst in relativ hoher Lage 274
Gegend von Lussdorf, Tattenitz und Budigsdorf . . . . 275—276
Angeblich fortdauernde Niveauveränderung in Bezug auf den Kirchthurm von Tattenitz . . . . 276—277

Die Gegend zwischen Rudelsdorf und Mährisch-Trübau . . . . 277—307
Perm, Miocän und Pläner bei Rudelsdorf . . . . 278—281
Eigenthümliche Lage einer Pläner-Scholle 281
Gegend zwischen Rudelsdorf und Thomigsdorf . . . . 281—282
Das Rothliegende östlich vom Schönhengst . . . . 282—283
Miocän bei Mährisch-Trübau und tiefe Einsenkung seiner Basis . . . 283—290
Tertiäre und jüngere Bildungen bei Tschuschitz und Altstadt . . . . 290—291
Gegend westlich Undangs und Tschuschitz . . . . 291—294

Seite

Reste von Kreideschollen in der Mitte der Boskowitzer Furche bei Kunzendorf und Blosdorf und die tektonische Bedeutung dieser Reste . . . 294—301
Bruchstücke von Pläner im Tegel jener Gegend 295
Einstige Faltung bezüglich Biegung der Kreide im Bereich der genannten Furche 298
Absenkung längs der Furche in Verbindung mit dieser Faltung zu denken 300—301
Zerstörung der Kreide längs der Furche im Zusammenhang mit derselben Faltung 301
Tegel bei Blosdorf 301
Tegel bei Reichenau und am Reichenauer Berge . . . . 302—303
Art der Denudation am Reichenauer Berge 304
Gegend von Ziegenfuss 305
Pläner am Berge Hoška 306
Gegend von Luckau 307

Der Reichenauer Berg und das dortige Detonationsphänomen . . . 307—321
Gestalt dieses Berges 307
Tertiär in seiner Umgebung 308
Erscheinungen, welche auf die Karstnatur dieses Berges sich beziehen lassen 308
Kalktuff bei Rehsdorf 308
Aeltere Mittheilungen von Glocker und Schmidt über die Detonationen an diesem Berge und Widerspruch, den die Mittheilung Glocker's hervorrief . . . . 309—311
Discussion verschiedener Ansichten über die Luftknalle in anderen Gegenden bezüglich ihrer Anwendbarkeit auf den gegebenen Fall . 312—319
Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhanges der Erscheinung mit tektonischen Ursachen 318
Weitere Angaben über die Zusammensetzung des Berges und seiner Abhänge gegen das Sazawathal und gegen Triebendorf zu . . . . . 319—321

Die Gegend zwischen Triebendorf, Mährisch-Trübau, Kaltenlautsch und Mariakron . . . . 321—337
Pläner und Diluvium bei Triebendorf 321
Miocäner Tegel zwischen Triebendorf, Altstadt und Lichtenbrunn . . 322
Schwefelquelle und Kalktuff bei Lichtenbrunn 322
Perm, Phyllit und Pläner am grossen und kleinen Goldberge 323
Der aus Schiefern der Phyllitgruppe bestehende Eichwald hat die Eigenschaften eines „Horstes“ 324
Gänge und Erze am Himmelschluss, Pläner dort und am Eichwalde . 325
Rothe Färbung des Pläners am Himmelschluss 325
Wiederauftreten des Cenomans bei Ranigsdorf 326
Säuerling daselbst, Miocän und Diluvium dieser Gegend . . . . 326—328
Eigenthümliche, dem Culm zugewiesene Breccie daselbst und am Kreuzberg bei Mährisch-Trübau . . . . 328—329
Kreide bei Dittersdorf, Mariakron, Petersdorf und am Beerhof . . . . 330—331
Kreide und besonders Cenoman bei Moletein und Kaltenlautsch . . . 332—336
Der Haselberg. Möglichkeit einer Verwerfung 336
Kreide bei Dreibuchen und am Nordende von Bodelsdorf 337

Die Gegend zwischen Buschin und Hochstein . . . . 337—346
Krystallinische Schiefer bei Bodelsdorf und Conglomerat in den dortigen Phylliten 338
Devonischer Kalk bei Dreibuchen 339
Culm bei Kaltenlautsch und Umgebung 339
Der Wackengneiss von Hohenstadt bei Ohrnes 340
Hornblendeschiefer bei Chirles 341
Aeltere Schiefer und Kalke am Berge Jores, bei Chrises, Grunddorf, Busele und Lupelle . . . . 342—344

Seite

Krystallinische Schiefer bei Heinzendorf und palaeozoische Schiefer unbestimmten Alters an der Sazawa, Ansicht Krejči's über die Schiefer dieser Gegend . . . 344—346

Die Gegend von Schildberg . . . 346—369

Wackengneiss bei Hochstein und in der Umgebung des unteren Friesethales, sowie bei Drosenau und partielles Auftreten gröberer Gneisse 346—348
Hornblendegneiss bei Jedl u. Watzelsdorf, sowie andere Gneisse daselbst 348
Uebergang des Wackengneisses in Glimmerschiefer und Verbreitung des letzteren bei Lichtenstein, Schönwald und Laudon . . . 348—349
Anlagerung des Pläners an diesen Schiefer bei Laudon, Fehlen des Cenomans, Denudationserscheinungen . . . 349—350
Glimmerschiefer an der Schwedenschanze, in der Kohling und bei Olbersdorf . . . 350
Quarzitische Einschaltungen im Glimmerschiefer und Wackengneiss . . 351
Krystallinische Schiefer bei Zottküttl und Herbotice . . . 351—352
Hornblendegneiss nördlich Watzelsdorf . . . 352—353
Gegend von Jedl . . . 353—354
Hornblendegneiss, theilweise granitisch ausgebildet im Friesethal . 354
Kalkeinlagerungen in die krystallinischen Schiefer zwischen Schildberg und Crhof . . . 355
Krystallinische Schiefer bei Zottküttl, Ober-Hermanice, Chudoba, Herbotice, Zahora und Plana . . . 355—357
Krystallinische Schiefer bei Koburg, Halda und Weipersdorf . . . 357—359
Verhältnisse bei Riedersdorf und Neudorf . . . 359—360
Gegend von Studenky, Zborov und Buschin . . . 361 - 362
Der Hambalek-Pass . . . 363—365
Die zwischen Buschin und dem Kokanda-Wirthshause verlaufende Störung . . . 365
Gegend zwischen Herautz, Bukowitz, Friesedorf und Schildberg, Kreide daselbst, insbesondere Kieslingswalder Schichten . . . 365—369

Schlussbemerkungen . . . 369—405

Praktische Fragen, die sich an die Verhältnisse der beschriebenen Gegend knüpfen, bezüglich Nachweise eventuell verwerthbarer Substanzen . . . 369—371
Zusammenfassung der theoretisch-geologisch wichtigen Ergebnisse . . 371—391
Entstehung und Eigenthümlichkeiten der Boskowitzer Furche . . . 391—405

Nachtrag, betreffend das Miocän von Böhmisch-Trübau . . . 406

Inhaltsverzeichnis . . . 407—413

Berichtigung einiger Druckfehler . . . 414

Berichtigung einiger Druckfehler.

Seite 43, Zeile 28 von oben lies: dicht statt nicht.
„ 51, Zeile 16 von oben lies: Rothliegende statt Rothligende.
„ 56, Zeile 26 von oben lies: denn statt dann.
„ 84, Zeile 7 von unten lies das Anmerkungszeichen: [2]) statt [1]).
„ 122, Zeile 6 von oben lies: versuchte statt versucht.
„ 128, Zeile 3 von unten lies: Bänke statt Bänken.
„ 142, Zeile 8 von oben lies: Slatinkabaches statt Slatinkaberges.
„ 177, Zeile 14 von unten lies: anlangt statt anlagt.
„ 272, Anmerkung 3, Zeile 2 von unten lies: Johnsdorf statt Johndorf
„ 272, Anmerkung 3, Zeile 3 von unten lies: geneigteren statt geneigten.
Die Hinneigung zur Horizontalität, von welcher für die Johnsdorfer Sande in dieser Anmerkung die Rede ist, schliesst eine gewisse Neigung dieser Sande nach Osten nicht aus. (Vergl. Verhandl. geol. R.-A. 1893, pag. 264.)
„ 338, Zeile 24 von oben lies: Schurfschacht statt Schurfschaft.
„ 348, Zeile 23 von oben lies: nördlich statt nördhich.
„ 354, Zeile 17 von oben lies: folgen statt fölgen.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien III., Erdbergstrasse 3.

Inhalt.

Heft 3 und 4.

Seite

Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Landskron und Gewitsch. Von Dr. Emil Tietze. Mit 2 Zinkotypien im Text 317

NB. Die Autoren allein sind für den Inhalt und die Form ihrer Aufsätze verantwortlich.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstrasse 3.


CALIF ACAD OF SCIENCES LIBRARY
3 1853 10004 7203